RECUEIL
DES TRAVAUX
DE LA
SOCIÉTÉ D'AMATEURS
DES
SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS, DE LILLE.

Année 1825.

A LILLE,
IMPRIMERIE DE L. DANEL,
GRANDE PLACE.

1826.

RECUEIL
DES TRAVAUX
DE
LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES,
DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS,
DE LILLE.

S. 881.

RECUEIL
DES TRAVAUX
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES,
DE
L'AGRICULTURE ET DES ARTS,
DE LILLE.

Année 1825.

A LILLE,
DE L'IMPRIMERIE DE L. DANEL, GRANDE PLACE.
1826.

DISTRIBUTION

DES PRIMES ACCORDÉES A L'AGRICULTURE.

MESSIEURS,

La maladie de notre digne président, M. Vaidy, me force à faire entendre une voix beaucoup moins éloquente que la sienne ; mais l'importance du sujet à traiter ne demandant qu'une simple exposition pour être sentie, j'oserai l'aborder sans crainte.

Les sociétés d'agriculture, formées dans chaque arrondissement de département, ont pour but d'établir des relations propres à les faire tous participer aux améliorations apportées dans cette branche importante de l'économie publique ; à répandre les procédés nouveaux dont la pratique, plus que la théorie, a confirmé les avantages ; à rendre enfin communs à chacun d'eux les différens modes d'assolemens qui ne sont en usage que dans quelques localités.

Sous ces divers rapports, l'arrondissement de Lille n'a rien à envier aux autres arrondissemens du département, et peut-être de la France ; cependant une société d'agriculture peut y avoir encore son utilité en éveillant l'attention du cultivateur sur des objets dont certaines circonstances font naître le besoin : c'est ainsi que depuis la séparation du Brabant, la nécessité de cultiver le houblon a dû se faire sentir parmi nous. A peine l'a-t-on signalée à nos agriculteurs, que déjà des houblonnières viennent nous promettre que peu d'années suffiront pour que nos ressources à cet égard ne nous laissent rien à désirer. Que le défaut de récolte cette année ne décourage point

ceux qui ont entrepris cette culture, la sécheresse n'a pas davantage épargné les houblonnières des pays qui leur doivent une longue prospérité ; et pourrait-on vouloir que les premiers essais eussent plus de succès que des établissemens qui comptent des siècles ? Oui, l'art agricole, déjà si florissant dans nos contrées, peut acquérir encore des développemens ; n'en doutons pas, l'industrie manufacturière qui chaque jour prend plus d'extension, viendra demander de nouveaux produits à l'agriculture, et celle-ci saura les procurer à l'industrie, de là une source intarissable de prospérité pour toutes deux.

Mais je m'écarte peut-être de ce qui fait aujourd'hui l'objet spécial de notre réunion, c'est-à-dire les primes accordées à la culture du houblon et celles qui le sont à l'introduction de bestiaux destinés à nos exploitations rurales.

On ne peut le nier, Messieurs, rien ne se lie davantage à la culture des terres que celle des troupeaux ; non-seulement leur présence répand en quelque sorte la vie dans nos campagnes, ils nous procurent aussi les engrais qui augmentent la fécondité de nos champs ; ainsi les bestiaux leur rendent la nourriture qu'ils en ont retirée, et sont en outre, par leur dépouille, la richesse du cultivateur, même dans les pays où ils ne sont point les compagnons de ses travaux.

De quelle importance est-il donc de n'en pas laisser dégénérer les races !... Ceux de ce pays offrent encore, dans l'espèce bovine, des traces des croisemens heureux qu'on y avait autrefois pratiqués ; mais fallait-il les laisser perdre ? La société a pensé qu'il était temps de relever cette race, et des primes ont été offertes aux personnes qui introduiraient dans l'arrondissement les plus beaux taureaux de pure race hollandaise, avec la condition

expresse que ces taureaux seraient employés pendant un an à la saillie.

C'est appuyée sur l'expérience que la société a indiqué cette race déjà si belle plutôt que celles de pays montueux ou méridionaux, qui ne manqueraient pas de dégénérer dans nos contrées froides et humides. Nos cultivateurs ont encore répondu à cet appel, et l'on peut être assuré qu'ils se montreront toujours aussi zélés quand il s'agira de la prospérité publique.

L'introduction d'une nouvelle race de porcs dans l'arrondissement de Dunkerque semble, par la promptitude de son accroissement et le peu de soins qu'elle exige, devoir être d'une ressource immense; c'est surtout dans un arrondissement aussi populeux que le nôtre qu'il serait utile de la propager; aussi des primes ont-elles été offertes à ceux des introducteurs de cette race qui en auraient élevé le plus grand nombre et dans le meilleur état d'embonpoint.

Un autre prix avait également été offert à celui qui aurait inventé ou importé un nouvel instrument aratoire, dont l'introduction aurait paru la plus avantageuse à l'arrondissement; et, à défaut d'instrument nouveau, une médaille devait être accordée à celui qui aurait perfectionné l'un des instrumens déjà en usage : ces prix n'ont pas été disputés. Nous allons, sans plus de préambule et sous la présidence d'un de nos magistrats, qui a daigné se rendre à cette réunion, passer à la distribution des prix obtenus.

O. B. DUHAMEL,

Vice-Président.

Le 23 juillet 1825, la société a décerné les primes

obtenues d'après le concours qu'elle avait ouvert l'année précédente.

M. De Beaupuis, adjoint au maire de Lille, a bien voulu en faire la distribution aux cultivateurs qui les avaient méritées.

La première prime pour l'introduction du plus beau taureau de pure race hollandaise a été obtenue par M. Masquelier, Henri, de Saingbin-en-Mélantois;

La seconde prime pour taureau de même race a été obtenue par M. Becquet, Maurice, cultivateur, à Lomme.

Conformément au prospectus, les sommes d'argent affectées à ces primes ne seront payées qu'après justification faite que les taureaux auront été employés à la saillie pendant une année.

Pour l'établissement des houblonnières dans l'arrondissement de Lille :

La première prime a été délivrée à M. Leroi, Jean-Baptiste, propriétaire et cultivateur, à Houplines-lez-Lille.

Cette prime devait être unique, mais la société a jugé convenable d'accorder un accessit à M. Lecomte, de Bousbecques, pour l'établissement d'une houblonnière dans un état de prospérité remarquable, et qui ne le cède à celle de M. Leroi que par son étendue.

M. Liénart de Deulémont a mérité d'être mentionné honorablement pour l'intelligence avec laquelle il cultive une houblonnière dans ladite commune.

(Voir à la fin du volume le prospectus des primes d'encouragement proposées pour 1826 et 1827.)

VILLE DE LILLE.

FÊTE DU ROI.

DISTRIBUTION solennelle des prix accordés par la Société des sciences, de l'agriculture et des arts, aux auteurs des meilleurs mémoires qui lui ont été adressés sur les questions mises au concours; et des médailles décernées par la Ville aux artistes et manufacturiers qui ont envoyé les ouvrages les plus remarquables à l'exposition des produits d'arts et d'industrie.

Le 4 novembre 1825, jour de la SAINT-CHARLES, les autorités civiles et militaires, la Société des sciences, de l'agriculture et des arts, et le jury d'examen des produits d'arts et d'industrie se sont réunis dans une des salles de l'hôtel de la mairie.

M. le comte de Murat, préfet du département, a ouvert la séance en prononçant le discours suivant :

MESSIEURS,

Des souvenirs récens et douloureux comprimèrent, l'année dernière à pareille époque, la manifestation publique des sentimens dont nos cœurs étaient pleins. Cet hommage tacite de reconnaissance et de regrets, commandé par une auguste volonté, n'était pas moins digne du Roi que nous avions perdu que du Prince dont nous

respections la douleur. Toutefois une explosion d'amour et d'espérance avait déjà salué le nouveau règne, et CHARLES X avait pu juger s'il était cher à la France! La France aussi avait compris tout ce qu'elle devait attendre d'un Roi qui voulait également maintenir les libertés publiques et les prérogatives de la couronne, la paix de l'Etat et la dignité nationale; d'un Roi dont les premiers soins furent de fixer toutes les incertitudes, de prévoir tous les besoins, d'imprimer à l'ordre social plus de stabilité, enfin, de replacer le trône de SAINT-LOUIS sous l'égide de la religion.

La gloire nouvelle du héros de l'Espagne, ses vertus, son amour du bien, la confiance de son auguste père, l'avaient associé aux plus hautes pensées comme à la plus touchante bienfaisance, et nous vîmes nos Princes rechercher dans des conseils fréquens et étendus les moyens d'assurer et d'accroître la prospérité de l'Etat, d'encourager l'agriculture, de protéger le commerce et l'industrie, de faire briller d'un nouvel éclat les sciences et les arts. Et quel hommage, en ce jour de fête nationale, pourrait être plus digne du Roi que les encouragemens donnés à ces sciences et à ces arts honorés d'une si auguste protection?

Puisqu'il m'est donné, Messieurs, d'être aujourd'hui votre organe en exprimant les sentimens qui remplissent nos cœurs, qu'il me soit permis de vous parler aussi de cette belle contrée si calme, si dévouée, si éminemment agricole, industrieuse et éclairée, où les élémens du bien sont tellement multipliés qu'elle n'est en arrière sur rien, et qu'à plusieurs égards elle l'emporte sur les plus belles et les plus riches parties du royaume. Mais à quoi devons-nous surtout nos succès, notre bien-être et nos espérances? à l'émulation, à ce puissant mobile qui est dans le monde moral ce qu'est le levier d'Archimède dans le

monde physique! Pour juger de tout ce qu'elle a produit parmi nous, ne suffit-il pas de voir nos académies et nos écoles, nos routes et nos canaux, notre culture, nos fabriques et nos machines? Honneur aux magistrats qui ont fourni à cette noble et féconde émulation, des moyens de développement, soit par des encouragemens particuliers, soit par des expositions publiques. Grâces soient rendues aussi à ces sociétés savantes dont l'étude est le charme, et le bien public la récompense. Parmi ces sociétés, celle des amis des sciences, de l'agriculture et des arts de la ville de Lille, a des droits particuliers à votre reconnaissance, par les incontestables services qu'elle a rendus. Elle a constamment dirigé ses travaux dans des vues utiles, et, sans négliger les théories de la science, elle s'est plus spécialement livrée aux objets d'application. C'est ainsi qu'elle a doté l'agriculture de prix annuels et d'observations éclairées, en même temps qu'elle proposait aux philanthropes et aux savans la solution de diverses questions d'un grand intérêt. La première, bien digne de sa sollicitude et de la nôtre, avait pour objet le soulagement des infirmités et l'amélioration du sort de la classe laborieuse de cette grande cité. Tous les bons esprits déplorent les funestes effets de ces habitations souterraines maintenues par l'habitude et la nécessité. Si l'appel fait à cet égard n'a pas entièrement rempli les intentions bienfaisantes de la Société, du moins des vues utiles ont été présentées, et il semble juste d'en tenir compte à leurs auteurs.

Nous devons aussi des éloges et des encouragemens aux deux mémoires ayant pour objet la construction d'un photomètre. L'invention d'un instrument destiné à mesurer et à comparer l'intensité de la lumière était une entreprise d'autant plus difficile, que la nature et la propagation de la lumière elle-même sont encore des pro-

blèmes pour la solution desquels les savans n'ont avancé que des probabilités, n'ont formé que des systèmes plus ou moins hasardés, plus ou moins spécieux. La recherche de l'intensité relative de la lumière présentant toutefois un but d'utilité, et étant d'ailleurs d'un intérêt réel pour les progrès de la science, on doit de la reconnaissance à la Société qui a provoqué cette recherche, non moins qu'aux physiciens qui s'y sont livrés. Je saisis cette occasion de vous faire remarquer combien nous devons nous féliciter de posséder un cours de physique dirigé par un professeur que recommandent également des connaissances étendues et un zèle soutenu.

Parmi les sources de prospérité dont abonde le département du Nord, on ne saurait passer sous silence ses richesses minéralogiques. Tout le monde connaît l'importance des houillières d'Anzin, de Fresnes, de Vieux-Condé, d'Aniches, des mines de fer de l'arrondissement d'Avesnes, de ses carrières de marbre et de ses pierres calcaires, vulgairement appelées pierres bleues. Ces diverses exploitations sont susceptibles de recevoir une grande extension aussitôt que de nouvelles et rapides communications en auront assuré les débouchés. Mais des entreprises faites au hasard et continuées sans méthode pourraient n'avoir que des résultats incertains et occasionner en pure perte des dépenses considérables. N'avons-nous pas vu des propriétaires livrés aux spéculations et au charlatanisme de foreurs ignorans, attendre sans succès ces eaux jaillissantes dont le géologue seul pouvait révéler la retraite? Les connaissances géognostiques sont donc spécialement nécessaires pour l'utile et complète exploitation des diverses substances minéralogiques que nous possédons. Cette vérité n'a point échappé au zèle de la Société; elle a offert un prix au meilleur mémoire de

géognosie : un seul lui est parvenu. L'auteur fait preuve de connaissances générales et locales, et se distingue par des vues élevées. Nous reconnaissons avec plaisir que ce mémoire est l'ouvrage de l'ingénieur des mines attaché au département du Nord.

Il me reste à vous entretenir, Messieurs, de cette exposition publique dont peu de villes offrent l'exemple, et qui est à la fois le plaisir des amateurs et la gloire des artistes. Vous regretterez toutefois qu'un département essentiellement fabricant et manufacturier n'ait offert, cette année, à notre intérêt, qu'un si petit nombre de produits industriels. Sans en rechercher les causes, que l'on pourrait attribuer, pour les uns, à l'insouciance que laisse une réputation toute faite, pour les autres, à la nécessité de ne chercher dans le travail que des résultats positifs, rendons une nouvelle justice à de nouveaux efforts, et citons avec éloge les peignes d'acier de M. Fouquier, les cristaux de Trélon, les fils de lin de M. Gachet-Cuvillon, les cotons teints de MM. Cuvelier-Bonnel et Dubus, les tissus de M. Ternaux, les engrenages de M. Taylor. Trois objets nouveaux ont été particulièrement remarqués : ce sont les fils de laine tordue de M. Heath-Parrot, les tapis et toiles vernis dont la fabrication a été récemment introduite à Wazemmes, et une machine propre à rayer les livres de commerce, de l'invention de M. Gorillot-Guingnard, d'Arras.

Si des produits de l'industrie nous passons aux salons de sculpture et de peinture, nous y trouverons au contraire une quantité d'ouvrages beaucoup plus considérable qu'à la dernière exposition, et une variété telle que nous ne pensons pas qu'aucune autre ville en ait présenté de semblable. Votre compatriote, M. Bra, a obtenu de nouveaux succès, et son habile ciseau a rendu avec un

rare bonheur des traits nobles et gracieux autant qu'augustes. Plusieurs tableaux de nos peintres les plus renommés ont fixé l'attention du public, qui voit toujours avec un nouveau plaisir les ouvrages d'Isabey, de Vernet, de Robert-Lefebvre, de Couder, d'Ansiaux, de Roëhn, de Mansion, de Cicéri, de Pernot, de Vanspaendonck, de M.me Hersent. Vous ne trouverez peut-être pas sans intérêt, Messieurs, de donner quelques instans à l'artiste habile et savant qui s'occupe, avec une infatigable persévérance, d'un ouvrage dont le titre et l'objet parlent également à l'esprit et à l'imagination : *Les Siècles de la Monarchie française.* Cette esquisse de notre Monarchie, cette France monumentale, offrira des rapprochemens nouveaux, des faits peu connus, la solution de plusieurs difficultés historiques encore mal éclaircies, et déroulera le tableau fidèle, mais peint à grands traits, de la civilisation de la France dans chaque siècle : c'est aux dessins qui doivent accompagner le texte de cet ouvrage que M. *Jorand* consacre depuis plusieurs années ses veilles et son talent.

Parmi les qualités qui distinguent les Français, on a toujours vu dominer ce sentiment d'honneur qui fait de la justice un besoin, et de la générosité un plaisir. Aussi parmi nous n'est-il jamais à craindre que les talens étrangers soient rabaissés ou méconnus. Pour la première fois, des tableaux anglais ont paru dans nos salons : un éclatant hommage a aussitôt accueilli les tableaux de *Lawrence* et les paysages de *Constable.* La manière de ce dernier, neuve et hardie, offre de grandes beautés, excelle dans quelques parties, et peut faire marcher l'art dans une route nouvelle. Toutefois elle n'a pas été entièrement exempte de critique, et pourrait n'être pas sans danger pour de présomptueux imitateurs ; les beaux paysages

d'animaux de *Verbouckoven* ont réuni tous les suffrages.

Ainsi tous les genres de mérite ont été reconnus, tous les talens appréciés. La tâche du jury spécialement chargé de cette appréciation était délicate sans doute ; mais, composé d'hommes impartiaux et éclairés, il devait inspirer une entière confiance. Ses jugemens vont être proclamés aussitôt après que la Société des amis des sciences, de l'agriculture et des arts vous aura fait connaître les siens par l'organe de son président.

Immédiatement après ce discours, M. le président de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts a pris la parole et s'est exprimé en ces termes :

La Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille, après avoir pris communication des mémoires envoyés aux concours qu'elle avait ouverts, et entendu les rapports de ses diverses commissions, a décidé que les prix et médailles seront distribués ainsi qu'il suit :

HYGIÈNE PUBLIQUE.

QUESTION PROPOSÉE : *Quels sont les moyens d'améliorer la santé des ouvriers à Lille ?* La Société a décerné une première médaille d'encouragement à M. J. B. Dupont, officier de santé, à Lille, auteur d'un mémoire portant pour épigraphe : *Miseris succurrere disco.* (Virgile.) Et une deuxième médaille d'encouragement à M. Jacquerye, professeur des écoles gratuites de dessin et d'architecture de la ville d'Armentières, auteur d'un mémoire portant pour épigraphe : *Ad utilitatem gentis humanæ.*

PHYSIQUE.

Il est une foule de circonstances dans les sciences et dans les arts, où l'on a besoin de déterminer les rapports entre les intensités de lumières données. L'expérience et

le calcul conduisent à cette détermination ; néanmoins, il serait très-utile d'avoir un *Photomètre* comparable, qui donnât ces rapports immédiatement et sans calcul. La construction de cet instrument remplirait la condition principale si elle était fondée sur une lumière d'une *intensité constante*, facile à reproduire partout, et qui deviendrait ainsi le terme de comparaison avec les autres lumières. En conséquence, la Société décernera une médaille d'or de la valeur de 300 francs, à l'auteur d'*un Photomètre sensible, comparable, et d'une manipulation facile et sûre.*

La Société a décerné le prix à M. D. Colladon, de Genève, auteur d'un mémoire portant pour épigraphe : *C'est en perfectionnant les procédés, en leur donnant plus de précision, en cherchant et inventant des indicateurs plus sensibles, que nous parviendrons à étendre notre pouvoir sur les agens naturels.* (Biot, *physique*, t. 1, p. 8.) Et une médaille d'encouragement à M. Honoré Flaugergues, astronome, à Viviers (Ardèche), auteur d'un mémoire portant pour épigraphe : *Nisi utile est quod facimus, stulta est gloria.* (Phèdre.)

GÉOGNOSIE.

La géognosie a fait, depuis un demi-siècle, de rapides progrès par la direction que de savans naturalistes ont donnée à l'étude de cette branche importante de la géologie. Sans parler des matériaux précieux fournis par la géognosie sous le rapport de l'histoire, cette science donne à l'art des mines des notions indispensables pour la recherche et l'exploitation des gîtes des minéraux ; la statistique, l'économie rurale et domestique n'en retirent pas moins de grands avantages ; l'art de disposer les routes, celui de construire les canaux, ont aussi besoin de son secours, etc.

La Société, désirant faire concourir l'étude de la géognosie à la prospérité du département, décernera une médaille d'or de la valeur de 300 francs, à l'auteur du *meilleur Mémoire sur la géognosie du département du Nord.*

Les concurrens auront soin de faire connaître la nature et la disposition des différentes parties du sol, la solidité et la manière d'être des terrains, le gisement des minéraux, la position des fossiles et leurs rapports avec les couches et les terrains, etc.

La Société a décerné le prix à M. Poirier, de Saint-Brice, ingénieur au corps royal des mines, auteur du mémoire portant pour épigraphe : *Dès que la géognosie s'est élevée au rang des sciences, que l'art d'interroger la nature a été perfectionné, et que des voyages entrepris dans des contrées lointaines ont offert une comparaison plus exacte des divers terrains, de grandes et immuables lois ont été reconnues dans la structure du globe et dans la superposition des roches.* (Humboldt, Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères.)

POÉSIE.

QUESTION PROPOSÉE : *Poëme d'au moins* 150 *vers, dont le sujet sera puisé dans la mémorable campagne des Français en Espagne, en* 1823.

La Société a eu le regret de ne recevoir aucune pièce sur cette intéressante matière, si digne d'inspirer les muses françaises.

AGRICULTURE.

Les prix et les primes pour l'encouragement de l'agriculture ont été distribués dans une solennité qui eut lieu au mois de juillet dernier.

M. le maire a donné ensuite lecture du procès-verbal ci-après :

L'an mil huit cent vingt-cinq, les vingt-trois, vingt-neuf octobre et deux novembre, le jury nommé par M. le maire, pour juger du mérite des ouvrages envoyés à l'exposition des produits d'arts et d'industrie et décerner des médailles aux artistes et manufacturiers qui lui paraîtront dignes de cette distinction, s'est réuni dans les salons d'exposition, sous la présidence de M. Charles-Henri Quecq d'Henripret, adjoint à la mairie, et après l'examen le plus scrupuleux des tableaux, dessins et autres objets d'arts et d'industrie exposés dans lesdits salons, a pris les décisions suivantes :

PEINTURE.

Il sera décerné des médailles d'or
à MM. Constable, à Londres (paysage);
Hennequin, à Tournai (histoire);
Isabey père, à Paris (miniature aquarelle);
Lawrence, à Londres (portrait);
Lejeune (le baron), à Paris (batailles);
Robert Lefebvre, à Paris (têtes d'expression);
Vernet (Carle), à Paris (genre);
Verbouckoven, à Gand (paysage, animaux).

M.me Hersent a paru digne d'une médaille d'or; mais sur sa demande de ne point concourir, le jury a décidé que mention en serait faite au procès-verbal.

Les artistes ne pouvant concourir plusieurs fois pour la même médaille, il a été décidé qu'on rappellerait ici les noms de MM. Horace Vernet et Giroux, de Paris, auxquels il a été décerné des médailles d'or au concours de 1822.

Il sera décerné des médailles d'argent

à MM. Ansiaux, à Paris (histoire);
Bessa, à Paris (aquarelle, gouache);
Caron (Adolphe), à Lille (gravure);
Cicéri, à Paris (aquarelle);
Claessens, à Paris (gravure);
Colin, à Paris (genre);
Couder, à Paris (histoire);
Coignet, à Paris (paysage);
Deltil, à Paris (histoire);
François (Celestin), à Bruxelles (genre);
Gaillot, à Paris (histoire);
Gelée, à Paris (gravure et dessin);
Hervilly (M.elle d'), à Paris (genre);
Jacobber, à Sèvres (fruits et fleurs);
Jacquand, à Lyon (genre);
Jorand, à Paris (lithographie et sepia);
Lanté, à Paris (aquarelle);
Mansion, à Paris (miniature);
Maes, à Gand (portrait);
Pastier, à Paris (peinture sur émail);
Petit-Jean (M.me), à Lyon (genre);
Redouté, à Paris (fleurs);
Renaudin (M.elle Rosalie), à Paris (miniature);
Ricois, à Paris (paysage historique);
Roehn père, à Paris (genre);
Rouillard (M.me), à Paris (miniature);
Schotel, à Dordrecht (marine);
Vanspaendonck (Corneille), à Paris (fleurs);
Vigneron, à Paris (genre);
Watteville (M.me Félicie de), à Lille (miniature).

Il sera rappelé au procès-verbal que MM. Adam fils, à Paris; de Rouvroy; X. Leprince, à Paris, Eliaerts,

à Paris ; M.elle Emma Laurent, à Paris ; M.elle Jenny Legrand, à Paris ; Pernot, à Paris ; Norblin, à Paris ; Deroy, à Bruxelles ; Berré, à Paris ; Lienart, à Lille ; Hellemans, à Bruxelles ; Joannis, à Paris ; Denoter, à Gand ; Dubois-Drahonnet, à Paris ; Hilaire Ledru, à Paris ; Gosse, à Paris ; Saint-Evre, à Paris ; Picot, à Paris ; Bouhot, à Paris, et Dewarlez, à Lille, ont obtenu des médailles d'argent au concours de 1822.

Il sera décerné des médailles de bronze

à MM. Aubert, à Marseille (paysage) ;
Becœur fils, à Paris (aquarelle et gouache) ;
Bergeret, à Paris (histoire) ;
Burton (M.me), à Bruxelles (dessin) ;
Caron (Toussaint), à Paris (gravure) ;
Chazal, à Paris (aquarelle) ;
Dedreux, à Paris (marine et genre) ;
Delassus, à Paris (genre) ;
Deutsch, à la Flèche (genre) ;
Dubois (Etienne), à Paris (histoire) ;
Ducornet (César), à Lille (dessin) ;
Duplat, à Paris (paysage historique) ;
Forster, à Paris (gravure) ;
Fournier-Desormes, à Paris (paysage) ;
François, à Bruxelles (genre) ;
Gagnery, à Paris (paysage historique) ;
Garnerey père, à Paris (genre) ;
Genod, à Lyon (genre) ;
Gerault, à Paris (gravure) ;
Hervieu, à Londres (aquarelle) ;
Jacomin, à Lyon (genre) ;
Lauzier (M.elle Adèle), à Paris (genre) ;
Lebrun (M.elle Eugénie), à Paris (portrait) ;
Lecarpentier, à Paris (genre) ;
Legrand (M.elle Atalante), à Paris (miniature ;

à MM. Leprince (Léopold), à Paris (genre);
Massé, à Paris (genre);
Marlet, à Paris (genre);
Perignon, à Paris (genre);
Rémond, à Paris (paysage);
Rioult, à Paris (histoire);
Ruder (M.me), à Bruxelles (histoire);
Schoenberger, à Paris (paysage);
Swebach (Édouard), à Paris (genre);
Thierriat, à Lyon (genre);
Thurot (M.me), à Paris (genre);
Vanhaenslaere, à Naples (histoire);
Benvignat, à Lille (architecture);
Tracy, à Lille (écriture).

SCULPTURE.

Une médaille d'or ayant été accordée, par l'administration municipale, à M. Bra, statuaire, avant l'exposition, le Jury a décidé qn'il en serait fait mention au procès-verbal.

INDUSTRIE.

Il sera décerné une médaille d'or
à M. Ternaux, à Paris, pour ses draps, cachemires et et tapis imprimés en relief;

Des médailles d'argent de première classe,
à MM. Gachet-Cuvillon, à Lille, pour lin filé à la mécanique;
Steverlynck, à Lille, pour la fabrication du bleu d'azur dit bleu de Prusse, d'après un procédé importé de l'étranger;
Taylor, à Lille, pour des roues d'engrenage en fer de fonte;

à MM. Wacquez frères, à Billy-Berclau, pour fabrication de blanc de céruse;

Des médailles d'argent de seconde classe seront décernées

à MM. Dedreux, à Paris, pour des statues en pierres artificielles imitant le marbre;

Heath-Perrot, à Lille, pour fabrication de laine tordue, par un procédé nouveau;

Lamotte et V.e Seynave, à Wazemmes, pour fabrication de tapis vernissés;

Wattelaert-Wattrelot, à Lille, pour un levier moteur;

La Compagnie de Trélon, pour fabrication de cristaux coulés;

Lepet-Desuède, à Douai, pour une croix en fer de fonte.

Il sera décerné des médailles de bronze

à MM. Beudar aîné, à Lille, pour un poêle en tôle;

Desplanques, à Tournai, pour un piédestal surmonté d'un vase en fonte et en fer battu;

Gorillot-Guingnard, à Arras, pour une machine à rayer les livres de commerce;

Hudelot, menuisier, à Lille, pour un modèle d'escalier.

Il est accordé des mentions honorables

à MM. Jacques Printemps, à Lille, pour une flûte perfectionnée;

Laumère, fabricant, à Lille, pour des candelabres dorés;

Vauchelet, à Paris, pour velours imprimés;

Lefebvre, ébéniste, à Lille, pour un secrétaire en bois indigène.

Il sera fait mention au procès-verbal,

1.° De la médaille d'or obtenue à l'exposition de 1822, par M. Crucq fils, pour ses ouvrages en fonte;

2.° Des médailles d'argent accordées, à la même exposition, à MM. Fouquier fils, pour peignes et rots à tisser ;

Pedro Cuvelier-Bonnel et Dubus, pour teinture de fils de lin, de coton et de laine, en rouge d'Andrinople,

Et Houtteville, pour des pianos perfectionnés.

Ainsi fait et arrêté en séance, par les soussignés, les jour, mois et an que dessus.

Signé, H. Quecq, adjoint ; Houzet de l'Aulnoit, Renty, Ed. Reynart, Jacops d'Aigremont, A. Beaussier, Louis Mottez, le chev.er de Basserode, Legrand fils, Faucille, F. Lancel l'aîné, G. Charvet-Defrenne, Alavoine, Édouard Liénart et Urb. Lethierry.

Ceux des auteurs, artistes et manufacturiers auxquels il a été accordé des médailles et qui étaient présens à la séance, sont venus les recevoir des mains de M. le marquis de Jumilhac, commandant la 16.e division militaire, de M. le Préfet et de M. le baron Gougeon, Maréchal-de-Camp, commandant le département.

MÉMOIRE SUR LA PHOTOMÉTRIE,

PAR M.r D. COLLADON, DE GENÈVE.

> C'est en perfectionnant les procédés, en leur donnant plus de précision, en cherchant et inventant des indicateurs plus sensibles, que nous parviendrons à étendre notre pouvoir sur les agens naturels.
>
> (Biot, *physique*, *t.* 1, *p.* 8.)

On a souvent proposé des moyens de mesurer le plus ou le moins d'intensité de la lumière, mais on n'a point encore donné la description d'un bon photomètre. Cet instrument serait cependant fort utile, non-seulement dans la vie commune, mais surtout pour la physique et pour l'astronomie.

Bouguer, dont le traité sur la gradation de la lumière renferme plusieurs recherches intéressantes, est le premier qui ait proposé des moyens exacts pour mesurer l'intensité de la lumière; mais il est à remarquer qu'il n'en a adopté aucun en particulier pour en faire la base d'un véritable instrument.

Depuis lors on a proposé plusieurs photomètres (1) qui peuvent se ranger sous deux classes, et qui tous pèchent également par leur principe. Dans les uns on mesure la lumière en interposant entr'elle et l'œil un certain nombre d'écrans, jusqu'à ce qu'elle soit totalement interceptée, dans les autres on juge de l'intensité de la lumière par la distance à laquelle un objet éclairé par cette seule lumière devient distinct.

(1) Bibl. universelle, T. I, p. 62 et 258; T. VI, p. 162.

Pour que les premiers fussent exacts, il faudrait que la quantité de lumière interceptée par les écrans fût proportionnelle au nombre de ces écrans, ce qui n'a point lieu. Les seconds ont l'inconvénient de dépendre beaucoup du genre de vue de l'observateur.

Il faut cependant en excepter la méthode du comte de Rumfort. Ce physicien, dans ses recherches sur les maxima d'éclairement de diverses substances, s'est servi de la comparaison de l'intensité des ombres (1). En plaçant un corps opaque devant la surface éclairée par les deux lumières à comparer, il obtenait deux ombres éclairées chacune par une seule de ces lumières; en éloignant ou approchant ensuite une de ces deux lumières jusqu'à ce que les deux ombres parussent également éclairées, la distance relative de chacune à l'ombre qu'elle éclairait, faisait connaître leur intensité. Cette méthode a été adoptée en Angleterre par plusieurs physiciens, dans des recherches comparatives sur la lumière produite par la combustion du gaz de la houille et de l'huile. La grande différence entre les résultats auxquels ils sont parvenus, montre que ce moyen n'est pas très-exact; il a surtout un inconvénient qui rend la comparaison des deux lumières difficile, c'est la coloration des ombres que Rumfort a le premier observée.

Cette coloration est assez forte pour rendre impossible la comparaison de la lumière du jour à celle d'une bougie; car nous ne pouvons établir un rapport exact entre deux sensations différentes (2).

Quant au photomètre de M. Leslie, il me paraît plutôt

---

(1) Transactions philosophiques pour 1794, p. 1.

(2) Cet effet singulier parait être dû au contraste, d'après la remarque du professeur P. Prevost.

destiné à établir un fait remarquable qu'à devenir un instrument pour mesurer la lumière ; les causes d'erreur y sont trop nombreuses ; l'échelle sera toujours trop petite, surtout relativement à des lumières faibles. Le parti que son ingénieux auteur a su en tirer démontre seulement sa persévérance et son habileté d'observation.

Principe de l'instrument.

La lumière ne produit pas sur les corps, comme l'électricité et le calorique, des effets physiques bien décidés qui puissent servir à la mesurer ; on est donc forcé, pour cette mesure, de recourir aux sensations : heureusement que la sensation que la lumière produit est très-vive et nous est transmise par un organe fort sensible ; mais pour que ce moyen soit susceptible d'exactitude, il est plusieurs conditions essentielles.

En général nous ne pouvons établir d'autre rapport entre deux sensations, que celui de l'égalité ; il faut même, pour le faire avec certitude, pouvoir les fixer en même temps, afin que l'attention puisse en quelque sorte se partager entr'elles deux ; il faut donc que les deux sensations de lumières que nous voulons comparer soient simultanées, et que les deux surfaces éclairées qui les produisent soient aussi rapprochées que possible. Ces deux conditions ne suffisent pas ; il faut encore que la distance des deux surfaces à l'œil soit parfaitement égale, et si l'inclinaison de l'une vient à varier, celle de l'œil doit varier aussi de manière à se placer toujours symétriquement par rapport à ces deux surfaces. Les rayons lumineux qui les éclairent doivent faire avec chacune un angle d'incidence égal, et, s'il est possible, leur être toujours perpendiculaire. Maintenant il reste à trouver une lumière constante et facile à reproduire : la seule qui

puisse remplir ces conditions, dans l'état actuel de la science, c'est celle qui provient de la combustion ; toutes les autres sont trop faibles ou trop difficiles à produire. La lumière d'une bougie est très-convenable pour le but que nous nous proposons, pourvu qu'elle conserve une intensité constante et qu'on la mette à l'abri des agitations de l'air. Si l'on fait ensorte que l'une des deux surfaces soit éclairée uniquement par la flamme de cette bougie et l'autre par la lumière que l'on veut mesurer, il suffira d'avancer ou de reculer la bougie jusqu'à ce que les deux surfaces paraissent éclairées également ; la distance à un point fixe mesurera l'intensité de la lumière qu'on lui compare. Il ne s'agira plus que de trouver une unité de lumière qui, étant la même pour tous les photomètres, puisse les rendre comparables. Ces principes paraissent bien simples ; cependant lorsque l'on veut s'en servir pour construire un instrument, on est arrêté par plusieurs difficultés de détail, difficultés qui sans doute ont empêché M. Bouguer de donner un bon photomètre. Il faut, par exemple, que la bougie reçoive un courant d'air constant, qu'elle puisse se mouvoir, et cela dans un tube fermé ; il faut que l'on puisse lui communiquer ce mouvement du dehors, et qu'en même temps les degrés de lumière soient indiqués sur l'instrument ; il faut de plus que le photomètre puisse mesurer de grandes différences d'intensité de lumière. En effet, tandis que tous les phénomènes naturels de chaleur ne donnent pas une différence de 100 degrés du thermomètre, ceux de lumière présentent des différences énormes : la lumière de la pleine lune n'est que la 300,000.^{e} partie de celle du soleil. On peut juger, par cette seule considération, de la difficulté de construire un instrument simple et de dimensions ordinaires, qui puisse mesurer un aussi grand intervalle.

Description du photomètre.

Le photomètre se compose principalement de deux tubes fermés par un transparent (1) à une de leurs extrémités ; l'un contient la bougie, l'autre se dirige sur la lumière à mesurer ; le premier est toujours horizontal, le second peut se mouvoir d'un angle de 90° dans un plan vertical, et comme l'instrument peut se placer dans tous les azimuts, l'on peut observer tous les points situés au-dessus de l'horizon.

L'extrémité de ces tubes, qui est munie d'un transparent, est contenue dans un troisième tube plus gros qui sert de chambre obscure, et auquel on applique l'œil ; un mécanisme simple donne à ce tube une inclinaison moyenne entre celle des deux premiers.

Je reprends séparément la description de chacun de ces tubes, et je donnerai ensuite le moyen de graduation.

I. *Tube horizontal AB.* Ce tube est destiné à contenir la lanterne où est renfermée la bougie. A cet effet il est fendu dans toute sa longueur supérieurement et inférieurement pour le passage du pied de la cheminée de la lanterne. Les deux ouvertures sont fermées par deux rubans dont une des extrémités est fixée à la lanterne, et dont l'autre se roule sur deux petits cylindres (*voyez fig.* 2 *et* 4). Deux ressorts placés dans ces cylindres maintiennent ces rubans toujours tendus par un mécanisme analogue à celui des stores de voiture. La lanterne L (*fig.* 2 *et* 4) devant glisser dans le tube AB, aura la même forme que ce tube. Elle est fixée solidement à un pied P (*fig.* 4), au moyen duquel

(1) J'appelle transparent une membrane transparente telle qu'une plaque très-mince d'ivoire, un petit cercle de papier ou de verre dépoli, que l'on adapte à l'extrémité du tube et qu'éclairent les lumières que l'on compare.

on l'avance ou recule, soit à frottement, soit par un engrenage. Si l'on emploie ce dernier moyen, il sera bon d'avoir un double pignon (*voyez fig.* 4), dont l'un traverse le pied P de l'instrument et se meut au moyen de la tête V.

Du côté de l'extrémité A cette lanterne a une ouverture qui correspond à la flamme de la bougie, et à laquelle s'adapte une lentille concave (*fig.* 2 *et* 4) (1). Cette lentille sert à faire diminuer plus rapidement la lumière de la bougie; elle donne un maximum bien décidé par son contact au transparent *ω'*, et le préserve de l'influence de la chaleur et de la fumée.

La bougie *b* se place dans un petit tube *bt*, de manière que la flamme soit devant l'ouverture O'; ce tube sera incliné de 30 à 40°. On évitera ainsi l'inconvénient de l'inégalité de la mèche. Elle est maintenue à une hauteur constante par un ressort à boudin placé dans le tube *t*. Une vis sert à varier l'inclinaison de ce tube, de manière à augmenter ou à diminuer un peu l'éloignement de la bougie contre le fond A du tube, ce qui servira lorsque l'on sera appelé à changer de bougie. On se procurera des bougies bien égales, en les formant d'un nombre donné de fils de coton d'un même numéro, et en les calibrant ensuite dans une ouverture d'un diamètre constant.

---

(1) La commission chargée de l'examen des mémoires témoigna quelque crainte sur l'emploi d'une lanterne trop petite, comme devant produire une haute élévation de température par la combustion de la bougie. — Je remarquerai à ce sujet que les bougies à employer doivent être fort petites, que de plus la lanterne, étant en contact avec un tube métallique, doit lui transmettre une partie de sa chaleur; enfin, le tube qui contient la bougie peut être fait aussi gros qu'on le jugera nécessaire pour prévenir entièrement une trop haute élévation de température.

L'extrémité A du tube est fermée par un diaphragme auquel s'adapte le transparent ω'. C'est ce transparent qu'éclaire la flamme seule de la bougie.

II. *Tube CD.* Ce tube doit être dirigé sur la lumière que l'on veut mesurer ; pour cela il se meut dans un plan vertical sur un axe placé entre les deux transparents $\omega\omega'$ (*fig.* 3). Il est maintenu à la hauteur convenable par l'arc de cercle *i i* que l'on meut soit à frottement soit par engrenage. L'extrémité D du tube, qui est située du côté de la lumière à mesurer, est percée d'une ouverture O (*fig.* 2 *et* 4) à laquelle on pourra adapter une lentille concave pour les lumières très-intenses. Cette lentille pourra se rapprocher ou s'éloigner au moyen d'un tube mobile dans le premier. Cette même extrémité D peut être surmontée d'un petit cylindre autour duquel s'entoure le ruban divisé qui mesure la distance de la lumière lorsqu'elle est assez rapprochée. L'autre extrémité C a une ouverture ω exactement semblable à ω' et fermée comme elle par un transparent ou plaque mince d'ivoire qu'éclaire la lumière dont on veut déterminer l'intensité. On peut aussi placer contre le fond C du tube une roue munie de plusieurs transparents de verres dépolis, de papier fin, d'ivoire épais de 3 millimètres environ; en faisant tourner la roue, ces transparents viendront se placer devant l'ouverture ω. Si l'on voulait changer en même temps le transparent ω', on pourrait l'enlever et le remplacer par un autre de substance différente.

III. *Tube E.* Ce tube, auquel on applique l'œil, sert à le préserver de l'influence de toute lumière étrangère ; il doit toujours être incliné d'une quantité moyenne entre les deux tubes AB et CD ; pour cela il est mobile autour de l'axe SS' (*fig.* 3), et deux ressorts latéraux, dont l'un est fixé au tube AB et l'autre au tube CD, le main-

tiennent dans une position intermédiaire. Dans le tube E glisse un petit tube M (*fig.* 1) auquel on applique l'œil. Un petit rideau circulaire joint l'extrémité du tube E à celle des deux tubes AB, CD.

L'on voit par cette description que la construction de cet instrument n'offre pas de grandes difficultés, et peut être assez simple.

Deux tubes de laiton ou de fer blanc, terminés tous les deux par deux transparents; dans l'un se meut une petite lanterne avec deux rubans pour fermer les ouvertures; une règle fixée à la lanterne glisse sur la division tracée latéralement.

Enfin, un troisième tube enveloppe les extrémités des deux premiers, et y est fixé de manière à s'incliner d'une quantité moyenne entre les deux tubes.

Voilà l'instrument tel qu'on pourra le construire pour un prix peu élevé. L'on conçoit que la forme des deux tubes peut être quelconque, prismatique ou cylindrique. Celle de demi-cylindre donnée sur la planche n'est que pour l'élégance.

Division de l'instrument.

La division se lit sur la monture G H, les degrés sont indiqués par la plaque n (fig. 1, 2, 4 et 5) fixée au pied de la lanterne. Quant à cette graduation, la loi du décroissement de la lumière est bien connue : les intensités sont en raison inverse des carrés des distances. Cette loi entraîne un inconvénient. Les intervalles des degrés diminuent rapidement en se rapprochant de A; mais cet inconvénient tient à la nature de la lumière et ne peut être évité; on le compensera en donnant à l'instrument de grandes dimensions. De plus, toutes les fois que l'on voudra beaucoup d'exactitude, on adaptera, à l'extrémité

D du tube CD, une lentille concave pour laquelle on aura déterminé, par l'expérience, l'affaiblissement qu'elle produit. En donnant à l'instrument une longueur d'un mètre, on pourra facilement le diviser en 100°. Pour des lumières trop fortes, on adaptera, je le répète, une lentille concave au diaphragme O.

Procédons maintenant à la division de l'instrument. Soit AB la longueur connue correspondante à l'unité de lumière; soit AD_n la distance inconnue à laquelle doit être placée la même lumière pour que son intensité soit exprimée par le nombre n, c'est-à-dire, qu'elle soit égale à n fois la 1.ere; il faudra qu'on ait la proportion $1 : n = \overline{AD_n}^2 : \overline{AB}^2$, d'où $n \cdot \overline{AD_n}^2 = \overline{AB}^2$. Ainsi il ne s'agit que de prendre sur la longueur AB, à partir du point A, une suite de parties $AD_2, AD_3, \ldots AD_n$, etc, telles que leur carré multiplié respectivement par les nombres naturels 2, 3, 4, ... n, etc., soient tous égaux au carré de AB. Opération qui peut s'effectuer de diverses manières.

Si l'on ne veut que la plus directe, il suffira de décrire un cercle ANB sur la ligne AB comme diamètre, de prendre successivement, à partir du point A, la $\frac{1}{2}$ le $\frac{1}{3}$, ... la n.ième partie de cette ligne, d'élever par tous les points de division des perpendiculaires PN. Prenant ensuite les cordes AN qui joignent le point A à tous les points d'intersection du cercle avec ces perpendiculaires; car pour l'une quelconque de ces cordes AN, on a $\overline{AN}^2 = AP \cdot AB = \frac{1}{n}$ d'AB . AB, puisque par construction $AP = \frac{1}{n}$ d'AB; donc $\overline{AB}^2 = n \cdot \overline{AN}^2$: donc en prenant sur AB la portion $AD_n = AN$, on aura l'intensité de la lumière du point D égale à n fois l'intensité de

la lumière en B qui est prise pour unité, et comme n représente indifféremment tous les nombres entiers 2, 3, 4, etc., les points D_n seront les degrés demandés.

Cette construction, qui se présente la première à l'esprit, n'a pourtant pas toute la simplicité et l'exactitude désirable. On aurait trop de peine à prendre toutes les parties $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ ..... $\frac{1}{n}$, etc., de AB, et à déterminer avec la précision nécessaire tous les points d'intersection N du cercle ANB avec les perpendiculaires PN élevées par les points de division P. Voici donc un autre procédé qui me paraît plus facile et plus sûr.

J'élève sur AB, par son extrémité A, la perpendiculaire AC = AB, et par le point C je mène à AB la parallèle indéfinie Cc. Sur cette parallèle, je prends un nombre quelconque de parties égales CC_0, C_0C_1, C_1C_2, C_2C_3, C_3C_4, etc., d'une même longueur arbitraire. Par le second point de division C_1, j'élève sur Cc la perpendiculaire indéfinie C_1G (en prenant sur AB, $Ag = CC_1$); Puis de tous les points de division C_1, C_2, C_3, C_4 ..... C_n, etc., comme centres, avec leurs distances au point C comme rayons, je décris une suite d'arcs de cercles qui coupent la perpendiculaire C_1G en autant de points G_1, G_2, G_3, G_4 ... G_n, etc.; je tire enfin du point C à tous ces points de section les droites CG_1, CG_2, CG_3, CG_4 ..... CG_n, etc., qui coupent AB en D_1, D_2, D_3, D_4 .... D_n, etc., et j'ai sur AB la division demandée.

En outre, si sur AC comme diamètre on décrit un demi-cercle, les distances du point A à ses points d'intersection avec les mêmes droites CG_1, CG_2, CG_3, etc., devront être respectivement égales aux parties AD_2, AD_3...

AD_n, etc., déterminées sur AB ; c'est une vérification qu'il ne faut pas négliger.

Lorsque les centres C_n s'éloigneront trop du point C, il faudra faire une autre figure semblable à la première, mais dans laquelle l'intervalle compris entre les centres consécutifs soit plus petit, ce qui rapprochera la perpendiculaire C_1G de AC ; l'opération se continuera de la même manière sur cette deuxième figure.

Ces constructions sont faciles à démontrer. Soit Cc le diamètre du cercle décrit du centre quelconque C_n avec la distance C_nC pour rayon ; ce cercle coupant la perpendiculaire indéfinie C_1G en G_n, on aura $\overline{C_1G_n}^2 = CC_1 . C_1c$; mais en appelant i l'intervalle CC_0 compris entre les centres consécutifs, on a $CC_1 = 2i$, $C_1c = 2\,CC_n - CC_1 = 2(n+1)i - 2i = 2ni$. Donc $\overline{C_1G_n}^2 = 2i . 2ni = n . 4i^2 = n . \overline{CC_1}^2$. Supposons maintenant que la droite CG_n coupe AB en D_n et le cercle AHC en H_n, les triangles semblables CC_1G_n, ACD_n, donnent $C_1G_n : CC_1 = AC : AD_n$; d'où, en élevant au carré et observant que $AB = AC$, $\overline{C_1G_n}^2 : \overline{CC_1}^2 = \overline{AB}^2 : \overline{AD_n}^2$; donc, à cause de $\overline{C_1G_n}^2 = n . \overline{CC_1}^2$, on a $\overline{AB}^2 = n . \overline{AD_n}^2$, ce qu'il fallait trouver.

On a encore $\overline{CG_n}^2 = CC_1 . Cc = 2i . 2(n+1)i = (n+1)4i^2 = (n+1)\overline{C_1C}^2$. Les triangles semblables $CC_1{}_n$, ACH_n donnent $\overline{CG_n}^2 : \overline{CC_1}^2 = \overline{AC}^2 : \overline{AH_n}^2$, donc $\overline{AC}^2$ ou $\overline{AB}^2 = (n+1)\overline{AH_n}^2$; mais on doit avoir aussi $\overline{AB}^2 = (n+1)\overline{AD_{n+1}}^2$; donc enfin $AH_n = AD_{n+1}$.

J'indiquerai quelques perfectionnemens destinés à rendre le photomètre d'un usage plus sûr, plus facile et plus étendu. Le premier a pour but d'agrandir le champ de l'instrument ; pour cela le diaphragme par où arrive la lumière à mesurer peut être rapproché ou éloigné au moyen d'un tube qui s'ajuste dans celui qui se dirige sur cette lumière ; à ce diaphragme se fixe une petite lentille concave qui affaiblit la lumière d'une quantité que l'on détermine exactement au moyen d'une lumière auxiliaire. Le transparent d'ivoire, épais de 3 millimètres, que j'ai indiqué, est destiné aux observations directes sur la lumière du soleil ; d'après mes observations, la lumière de cet astre devient alors tout-à-fait comparable à celle d'une bougie ; sans cela, le contraste fait paraître la première blanche, la deuxième jaune, et on ne peut les comparer. On déterminera par expérience la diminution que ce transparent fait subir à la lumière que réfléchit une surface éclairée ; si l'autre transparent est assez mince, cette lumière peut être réduite au moins d'un cinquantième de son intensité primitive. On placera alors à l'extrémité par laquelle arrive la lumière solaire un diaphragme à lentille concave qui l'affaiblisse considérablement. Par ces deux changemens bien faciles, on pourra comparer la lumière du soleil au méridien à celle de la pleine lune, c'est-à-dire à une lumière 300,000 fois moindre. Enfin, en ayant deux transparens de papier fin et de verre dépoli, on pourra rendre le photomètre un instrument propre à mesurer non-seulement l'intensité, mais aussi la nuance des diverses lumières, ce qui pourra être utile.

Le photomètre, tel que je viens de le décrire, n'est pas encore comparable : ne serait-il pas possible d'adopter quelque terme qui servît à rapprocher les photomètres entr'eux, à prévenir les erreurs que les dimensions de

l'instrument, l'emploi de bougies et de verres différens entraîneraient dans les déterminations des différens observateurs; en un mot, qui servît à le rendre comparable, sinon rigoureusement, du moins avec une certaine approximation ?

Ma première idée était de choisir pour extrêmes, la lumière du soleil et celle de la pleine lune, à des hauteurs déterminées, et de diviser cet intervalle en mille degrés; mais alors une lumière aussi forte que celle de la pleine lune n'eût formé que $\frac{1}{100}$ de degré; je désirais de plus rendre le photomètre un instrument utile aux arts en lui donnant une échelle moins étendue et plus applicable aux besoins de l'industrie; en conséquence je crois qu'il serait utile d'adopter la lumière de la pleine lune pour terme fixe ou unité de lumière.

Ce terme paraît naturel et le moins variable que nous puissions choisir, moyennant quelques corrections faciles et que le temps perfectionnera. Cette lumière est celle à laquelle on commence à distinguer des caractères ordinaires. Son intensité comparable à celle d'une bougie à quelques mètres de distance étant adoptée pour unité, une échelle peu étendue sera suffisante pour des applications usuelles. Il y aura donc un avantage à adopter pour unité la lumière de la lune lors de son opposition à une hauteur de 45° au-dessus de l'horizon. L'observation pourra aussi se faire sur la plus grande partie du globe et se répéter deux fois dans la même nuit.

Lorsque cette détermination aura été une fois faite avec soin, on aura un photomètre étalon qui pourra servir à en graduer d'autres. On pourrait objecter que la distance de la lune à la terre et au soleil variant, il faudrait en tenir compte; mais on doit observer que les variations de distances de la lune à la terre et au soleil, dans le

temps de son opposition, sont fort petites. D'ailleurs, si on veut en tenir compte, on le pourra en prenant dans des tables astronomiques la distance de la lune à la terre et au soleil dans le temps de l'observation.

Une cause d'erreur plus sensible, la seule à redouter, est celle qui résulterait des variations de transparence de l'atmosphère. Cependant, en profitant d'un temps bien serein, surtout pendant un vent de nord-est, en tâchant de prendre une moyenne entre deux ou trois observations, on y parera en grande partie. Le temps et les observations mêmes serviront à rendre cette détermination plus sûre et plus facile.

Sans doute, le photomètre tel que je le propose est encore sujet à des imperfections, mais elles tiennent plutôt à la nature du sujet. Ne pouvant créer une unité complètement fixe, j'ai été forcé de choisir celle qui m'a paru la moins imparfaite; peut-être malgré ces imperfections le photomètre pourra-t-il rendre quelques services aux arts, à l'astromonie et à la physique.

EXTRAIT

Du Rapport fait au nom de la Commission chargée d'examiner les mémoires pour le prix de physique à décerner en 1825.

Dans toutes les branches des sciences physiques, on a besoin de mesurer et de comparer les effets pour avoir la mesure ou le rapport des forces ou des causes qui les produisent, et c'est souvent de la précision de ces mesures que dépendent les progrès ultérieurs de la science. Autant qu'on le peut, on choisit une unité, arbitraire si l'on veut, mais invariable, facile à reproduire et de la nature des forces qu'il s'agit de mesurer. Quand ces forces sont variables et qu'on ne peut pas les comparer séparément à une force constante et de même nature, on cherche au moins à les comparer entr'elles, soit en en considérant une comme constante pendant le court instant de l'observation, soit en les regardant toutes deux comme constantes si elles suivent les mêmes lois dans leur variation. Dans tous les cas ces mesures ou comparaisons se font par l'entremise d'instrumens divisés et dont la construction, plus ou moins ingénieuse, plus ou moins bien adaptée au sujet et à nos organes, permet d'atteindre à un résultat plus ou moins exact. Si les physiciens étaient en possession d'un photomètre sensible, comparable, d'une manipulation facile et sûre; si la construction de cet instrument reposait surtout sur une lumière constante et facile à reproduire, il deviendrait la base d'une foule de recherches

utiles ou importantes. On pourrait reprendre et poursuivre celles de Bouguer ; on pourrait chercher s'il existe quelque relation entre les variations de l'atmosphère et la lumière du ciel si variable d'un jour à l'autre à la même hauteur du soleil, etc., etc. Tel était votre but en proposant la question de physique ; mais si vous n'avez pas espéré, vu sa difficulté et la modicité du prix, de faire éclore un instrument rigoureux applicable à de hautes recherches, vous avez au moins désiré, Messieurs, obtenir un photomètre comparable qui donnât immédiatement, commodément et sans calcul, les rapports entre les intensités de lumières données, et satisfît ainsi à quelques besoins des sciences et des arts. Nous allons examiner, dans l'ordre de leur réception, si les deux mémoires qui vous ont été adressés remplissent vos intentions.

L'auteur du premier mémoire fait d'abord un examen critique des photomètres ou des moyens photométriques qui ont été proposés avant lui, puis il donne la description du photomètre qu'il a conçu. Il consiste en un tube de carton ou de métal, soigneusement noirci, monté sur un pied fixé à une règle divisée, le long de laquelle glisse, dans une rainure, un transparent de taffetas gommé ou de verre blanc dépoli. Dans l'intérieur du tube, et perpendiculairement à son axe, est fixée une lentille convexe d'un pouce de foyer, et à la même distance se trouve un diaphragme percé d'une ouverture semi-circulaire. L'autre extrémité du tube reçoit un autre tube plus court portant un miroir plan susceptible de tourner autour d'un axe perpendiculaire à celui du tube, et, avec son tube, autour de ce dernier axe. Par ce double mouvement le miroir peut recevoir, sous toutes les incidences possibles, les rayons du soleil, et les transmettre parallèlement à l'axe du tube. Par ces combinaisons l'instrument

peut rester dans une position horizontale dans toutes les comparaisons que l'on voudra faire entre la lumière solaire, prise pour unité, et celle d'un corps incandescent. Pour cela, l'auteur renferme ce dernier dans une lanterne noircie et reçoit sa lumière, à travers un diaphragme semi-circulaire, sur le même transparent et à côté de celle fournie par le soleil. On déplace la lanterne ou le transparent, on donne plus ou moins d'inclinaison au miroir, jusqu'à ce que les deux images reçues aient une égale intensité. Des mesures linéaires et un court calcul donnent ensuite le rapport cherché. Nous abrégeons cette description parce que l'auteur, prévoyant, dans un supplément, les objections graves que l'on peut opposer à l'emploi d'un miroir réflecteur mobile, y renonce pour recevoir sur la lentille les rayons directs du soleil, en donnant au tube un mouvement autour de la verticale et un autre autour d'une ligne horizontale perpendiculaire à l'axe du tube. Ce changement de construction entraîne à une difficulté que l'auteur passe sous silence : c'est qu'il faudrait donner aussi de semblables mouvemens au transparent pour que les deux images y soient reçues sous des inclinaisons égales. Cette complication inévitable rendrait l'instrument incommode, d'une manipulation difficile et peu sûre.

On voit, d'après ce qui précède, que l'auteur prend pour unité la lumière du soleil, qu'il affirme être constante, dans nos climats, à toutes les hauteurs depuis celle qu'il a à midi le jour du solstice d'hiver jusqu'à celle du solstice d'été. Sans examiner si les observations qui lui appartiennent et qu'il rapporte pour appuyer cette opinion sont exemptes d'objections, sans tenir compte de la difficulté dont nous avons parlé tout-à-l'heure, nous ferons remarquer que l'instrument exige une chambre

obscure et un beau ciel pour être mis en expérience à certaines heures, tandis que pour remplir vos vues, il devrait faire lui-même les fonctions de chambre obscure et servir à toute heure du jour ou de la nuit. Cependant, l'auteur, prévoyant cette objection et quelques autres dans son supplément, compare, à l'aide de son photomètre, la lumière du soleil à celle d'une bougie à un pied de distance, et il trouve qu'elle est 8621 fois plus forte. Par ce moyen on peut conserver pour unité la lumière du soleil supposée constante, et dans l'absence de cet astre faire les expériences de comparaison au moyen de la lumière d'une bougie de huit au kilogramme.

Une bougie ordinaire donne une lumière sensiblement variable, même lorsqu'elle n'est pas mouchée et qu'on l'incline assez pour l'empêcher de couler et pour réduire en cendres la partie de la mèche qui sort alors de la flamme. Cette mèche en brûlant se déforme et se détord tantôt plus tantôt moins, ce qui l'empêche de conserver, dans la flamme, des dimensions et une position fixes, et par suite de donner une lumière invariable. Cependant il serait peut-être possible, après quelques essais sur la forme, la position, le nombre et la grosseur des fils qui forment une mèche, sur la qualité et la quantité relative de cire, etc., de trouver une bougie facile à reproduire et qui donnât une lumière peu ou point variable. Peut-être qu'une mèche construite d'une certaine manière, composée d'un nombre fixé de fils connus, et plongée d'une manière particulière dans un liquide combustible choisi, donnerait aussi une lumière qui ne varierait que par un lent et mesurable décroissement d'intensité. Quoi qu'il en soit, l'auteur n'a pas fait cette étude suffisamment indiquée au programme, et se borne à proposer la lumière d'une bougie de huit au kilo-

gramme ; placée à un pied de distance de son transparent.

Par toutes ces raisons réunies nous sommes d'avis que le premier photomètre proposé par l'auteur ne remplit pas toutes les conditions du programme.

L'auteur donne aussi la description d'un autre photomètre destiné à des comparaisons faites dans des vues économiques, et pour lesquelles on n'a pas besoin d'une extrême précision. C'est un assemblage de tuyaux rentrant les uns dans les autres, et de 3 ou 4 pieds de longueur. A l'extrémité du tube le plus mince est fixée une lentille de 8 lignes environ de foyer, recouverte d'un diaphragme percé d'un trou circulaire d'une à 2 lignes de diamètre. Au bout du plus gros tuyau est fixé un disque composé de deux verres plans enfumés et collés par leurs bords. Il est aussi recouvert d'un diaphragme percé d'un trou circulaire de 2 à 3 lignes, et placé au point où le noir de fumée paraît le plus uniformément distribué. On dirige ce photomètre, placé horizontalement sur une table, dans un lieu obscur, sur l'une des lumières que l'on veut comparer, et l'on allonge ou raccourcit le tuyau, ou bien on déplace la lumière jusqu'à ce qu'en regardant à travers le verre enfumé, on cesse de l'apercevoir. On dirige ensuite l'instrument sur la seconde lumière, tenue à la même distance que la première du verre lenticulaire, et l'on change encore la longueur du tuyau jusqu'à ce que l'on cesse d'apercevoir cette lumière. On divise enfin le carré de la distance du verre enfumé au foyer de la lentille, dans la première expérience, par le carré de la distance dans la seconde, et le quotient donne le rapport cherché.

Nous pensons encore, par les raisons que nous allons rapporter, que ce photomètre ne remplit pas non plus les intentions de la Société.

1.° Il exige que l'on prenne deux mesures et que l'on fasse un calcul. A la vérité les mesures pourraient être données par les tuyaux, et le calcul très-réduit par l'usage des logarithmes.

2.° Les deux observations ne sont pas simultanées, et il est bien à craindre, malgré toutes les précautions indiquées par l'auteur, et qui font perdre du temps, que la rétine de l'observateur n'ait pas exactement le même degré de sensibilité dans les deux observations successives, ni même dans l'une quelconque des deux si elle est plus ou moins long-temps prolongée.

3.° Son usage est restreint, suivant l'intention même de l'inventeur.

Malgré les conclusions défavorables que nous avons prises relativement au mémoire dont nous venons de donner une analyse très-abrégée, nous pensons qu'il a été écrit par un savant très-recommandable et très au courant de la matière, ce que l'on reconnaît à une foule de détails accessoires dont quelques-uns offrent beaucoup d'intérêt.

Nous passons à l'analyse du second mémoire.

..... Sans prolonger plus long-temps cette description qu'il faut lire dans l'auteur, et que l'absence des figures rendrait longue et incomplète, nous passerons à quelques objections de détail dont l'expérience, que nous n'avons pas consultée, pourra faire apprécier la valeur. Toutefois nous ne les développerons qu'après avoir rendu un juste hommage d'éloge à la sagacité dont l'auteur a fait preuve et qui nous paraît mériter d'être encouragée par l'obtention du prix, quand mêmes les difficultés dont nous parlons ne seraient pas dénuées de fondement.

Comme nous l'avons dit, l'auteur adopte pour lumière

constante celle d'une bougie convenablement inclinée et maintenue à une position fixe dans la lanterne, vis-à-vis de la lentille bi-concave, en la renfermant dans un tube contenant un ressort à boudin. Nous avons déjà énoncé notre opinion sur la prétendue constance qu'on accorde à la lumière d'une bougie ainsi disposée. Nous aurions désiré que l'auteur fît quelques recherches sur la meilleure disposition et la meilleure construction de toutes les parties d'une bougie, et du tube qui la renferme, pour qu'elle donne une lumière la moins variable possible. Mais même en admettant cette constance, nous croyons que la lumière renfermée dans une lanterne assez petite pour entrer dans un tube auquel il ne convient guère de donner de grandes dimensions, sera sensiblement agitée par les courans d'air indispensables. D'un autre côté, l'air intérieur de la lanterne, en s'échauffant, augmentera la fusion de la cire d'une manière croissante et surabondante, si l'on n'a pas fait une étude préalable de ces causes d'anomalies, pour s'en garantir par une construction convenable de la bougie et de son tube.

Pour rendre son photomètre comparable, l'auteur considère comme constante la lumière de la pleine lune alors qu'elle est élevée, pendant un ciel parfaitement serein, d'un demi-angle droit au-dessus de l'horizon, et qu'elle est dans ses moyennes distances au soleil et à la terre. Dans cette supposition admissible, on cherche quelle est la position de la lanterne qui donne une lumière égale. C'est là le point de départ, et la division de l'échelle s'effectue sur la ligne qui sépare la lentille du transparent. Chaque fois que la lune se retrouvera dans les mêmes circonstances, elle fournira un moyen de vérification. Ce moyen n'est certainement pas à dédaigner; car il suppose avec raison que la lumière d'une bougie ou de

diverses bougies du même nombre au kilogramme, n'est pas absolument constante. C'est une raison de plus, pour nous, de regretter que l'auteur n'ait pas rigoureusement défini et la bougie qu'il veut employer, et tous ses accessoires. Si la lumière d'une bougie bien définie et facile à reproduire était constante, l'intervention de la lune, dans des positions choisies qui se reproduisent rarement, surtout avec la circonstance indispensable d'un ciel parfaitement serein, ne nous paraîtrait nullement nécessaire. Il suffirait, en effet, de placer une bougie, semblable à celle de la lanterne ou différente, mais définie et facile à reproduire, à une distance fixe de 1, ou 2, ou 3, ou..... mètres du transparent dans le second tube. Cette distance et cette lumière donneraient l'unité fondamentale, comme le temps et l'espace donnent l'unité de vîtesse. Il faudrait ensuite reculer la lanterne jusqu'à ce qu'elle donnât une lumière égale, et le point où elle s'arrêterait serait le point de départ de l'échelle.

Nous avons aussi élevé quelques doutes sur la possibilité de fermer bien exactement et au moyen de rubans noirs, épais et flexibles, les ouvertures pratiquées au-dessus et au-dessous du premier tube. Cependant comme le ressort sera d'autant plus tendu que le ruban tiré sera plus long, on peut espérer que l'expérience dissipera ces doutes, surtout si l'on faisait glisser ces rubans dans des rainures.

Dans le photomètre que nous examinons, les deux sensations que l'on compare sont simultanées ; les deux surfaces éclairées sont égales et à égale distance de l'œil ; mais à cause d'une charnière qui les sépare elles ne sont peut-être pas assez rapprochées l'une de l'autre. L'auteur ajoute que si l'inclinaison de ces surfaces vient à varier, celle de l'œil doit varier aussi, et de manière à être toujours placé symétriquement par rapport à ces deux surfaces. Cette

dernière condition est ingénieusement remplie dans le photomètre proposé, quoiqu'on puisse jeter du doute sur la complète efficacité du petit rideau que l'auteur emploie pour éviter les lumières étrangères, et surtout celle qui peut s'introduire par la jonction des deux tubes, jonction qui se détruit quand le second tube vient à s'élever. Jusqu'à ce que l'expérience en ait décidé, nous pensons que ce déplacement de l'une des surfaces éclairées nuira à l'exactitude du jugement à porter. Ce déplacement serait peut-être moins dangereux si, au lieu de se faire sur un diamètre perpendiculaire à celui qui réunit les deux surfaces semi-circulaires, il pouvait se faire sur ce diamètre commun; encore pourrait-on craindre que les deux lumières qui paraissent égales sur les deux surfaces situées dans le même plan devinssent sensiblement inégales dans le cas de l'inclinaison, et cela à cause, peut-être, de la direction et de la forme des pores des deux lames transparentes.....

Lille, le 16 septembre 1825.

CHARPENTIER. DELEZENNE,
Rapporteur.

KUHLMANN.

MÉMOIRE SUR LA GÉOGNOSIE DU DÉPARTEMENT DU NORD.

« Dès que la géognosie s'est élevée au rang » d'une science, que l'art d'interroger la » nature a été perfectionné, et que des voyages » entrepris dans des contrées lointaines ont » offert une comparaison plus exacte des divers » terrains, de grandes et immuables lois ont » été reconnues dans la structure du globe » et dans la superposition des roches. »

Alexandre DE HUMBOLDT, *Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères.*

Objet particulier de ce Mémoire.

Le département du Nord, si riche par son industrie manufacturière et par l'extrême fertilité de son sol en général, est également l'un des plus importans de toute la France sous le rapport de ses produits minéraux et de ses établissemens métallurgiques. Les mines de houille qu'il renferme seraient susceptibles de satisfaire aux besoins de tout le nord-ouest du royaume : ses minérais de fer fournissent à la consommation de la moitié des nombreuses forges disséminées dans l'arrondissement d'Avesnes, et les carrières nouvellement découvertes ou remises en exploitation dans cet arrondissement, nous donnent depuis quelques années tous les marbres que nous allions auparavant acheter à grands frais dans la Belgique.

L'importance minérale du département du Nord contribue à rendre plus difficile et plus compliquée son étude

sous ce rapport : un ouvrage complet et détaillé sur sa géognosie générale ne pourrait être que le fruit d'un travail exclusif de plusieurs années. Aussi suis-je loin d'avoir la prétention d'en offrir un semblable à la société d'amateurs des sciences, de l'agriculture et des arts, de Lille. Ce mémoire n'est qu'un simple essai géognostique, dans lequel je vais tâcher de satisfaire au moins en partie aux conditions du programme arrêté par la société.

Coup-d'œil sur l'ensemble de la constitution géologique du département du Nord.

Les divers terrains qui constituent le sol du département du Nord semblent présenter naturellement deux grandes divisions, l'une renfermant les terrains à couches inclinées qui sont les plus anciens, et l'autre ceux à couches horizontales. Dans la première se trouvent un terrain de calcaire fétide et schiste argileux, et le terrain houiller : tous deux sont recouverts par ceux de la seconde division, parmi lesquels on remarque successivement et en remontant, les argiles et sables inférieurs à la craie, le terrain de craie, celui des sables et grès supérieurs, enfin les terrains d'alluvion.

Système de classification générale des Terrains, suivie dans ce Mémoire.

On sait que les géologues divisent en plusieurs grandes classes de terrains, d'après l'ancienneté reconnue de formation, l'ensemble des substances minérales qui constituent la partie solide déjà explorée de notre globe.

La première, celle des *terrains primitifs* ou *primordiaux*, comprend tous ceux de structure cristallisée, qui sont évidemment antérieurs à l'existence des corps organisés, et qui par conséquent n'en contiennent aucune trace.

La seconde classe, celle des *terrains intermédiaires* ou *de transition*, se compose de ceux qui sont comme le passage de la première à la troisième. Cette classe peut offrir deux sous-divisions : 1.° les terrains de transition plus anciens, qui tiennent pour leur structure ou leur disposition de ceux primordiaux, mais qui renferment déjà quelques débris de corps organisés, végétaux ou animaux ; 2.° les terrains de transition plus modernes, plus riches en débris de corps organisés et qui ont beaucoup plus de points de prochement avec ceux de la classe suivante.

La troisième classe renferme les *terrains dits secondaires*, jusques et y compris la craie : tous sont d'ordinaire remplis abondamment de débris de corps organisés.

Vient ensuite la quatrième classe, celle des *terrains tertiaires*, supérieurs à la craie ; enfin la classe des *terrains d'alluvion* ou d'atterrissement, qui se sont formés des débris des précédens.

Ce système de classification, qui a été généralement adopté depuis la fondation de l'école allemande par Werner, est encore le plus en usage, tout imparfait qu'il est, surtout sous le rapport des dénominations employées. C'est aussi celui que je suivrai dans le cours de mon travail.

Les Terrains primitifs manquent dans le département du Nord.

Les terrains appelés primitifs qui composent la première classe, ne se rencontrent sur aucun point du département du Nord. Parmi ceux qui constituent le sol de ce département, les plus anciens sont, comme je l'ai déjà dit, le terrain de calcaire fétide et schiste argileux avec celui houiller, qui paraissent devoir être rangés

dans la seconde classe, parmi les terrains de transition les plus modernes.

Division de ce Mémoire.

Les terrains de la seconde classe formeront donc la première partie de ce mémoire, et les autres se composeront des classes suivantes auxquelles se rapportent les autres terrains moins anciens dont j'ai parlé. Je ferai ainsi connaître successivement la nature et la disposition des divers terrains, apparens ou non à la surface, qui composent le sol du département ; j'indiquerai leurs limites autant qu'elles me sont connues, et donnerai en même temps quelques considérations sur l'ancienneté relative des formations que constituent ces terrains. Dans l'examen particulier de chaque formation, je parlerai du gisement des minéraux qu'elle renferme, de la position des fossiles qui s'y rencontrent, des rapports de ces derniers avec les couches des terrains plus ou moins anciens, enfin je donnerai tous les détails qu'il me paraîtra utile de faire connaître sur la manière d'être de ces divers terrains.

Définition géognostique de mots Terrain *et* Formation.

Les deux mots de *terrain* et de *formation* que je viens d'employer sont souvent confondus ensemble. Avant d'aller plus loin, je crois nécessaire de rappeler ici d'une manière précise quel est le sens géognostique qu'il faut attribuer à l'un et l'autre.

Un terrain est la réunion des différentes couches d'une même roche, ou bien celle de plusieurs roches dont les couches successives peuvent alterner les unes avec les autres ou se trouver seulement superposées sans qu'il y ait alternance : la seule condition est que tout l'ensemble

rentre dans l'une des grandes divisions du système de classification que j'ai rappelé plus haut.

Une *formation* est la réunion des différentes couches d'une même roche, ou celle de plusieurs roches alternant d'ordinaire ensemble ; que l'on peut regarder d'ailleurs sous tous les rapports comme ayant été formées simultanément par les mêmes causes, et présentant par conséquent des circonstances semblables de gisement. On voit d'après ces définitions qu'un terrain peut constituer une seule et même formation, comme il peut également en réunir plusieurs qui soient ou contemporaines, ou bien d'époques très-différentes.

TERRAINS DE TRANSITION.

Disposition relative des deux espèces de terrains de transition, et des formations qu'ils constituent.

Les terrains les plus anciens parmi ceux qui constituent le sol du département du Nord sont : 1.° le terrain de calcaire fétide et schiste argileux ; 2.° le terrain houiller. Tous deux rentrent, d'après leurs caractères, dans la seconde classe, celle des terrains de transition. Le premier, après avoir occupé toute la partie est du département, se trouve borné par la rencontre du terrain houiller, puis il se montre de nouveau, et absolument le même au nord de celui-ci : il présente donc ainsi deux formations contemporaines, mais séparées, que je distinguerai par leurs positions respectives du nord et du midi. Le terrain houiller bien connu n'en constitue qu'une seule qui leur est intermédiaire. Je vais parler d'abord des deux formations de calcaire fétide et schiste argileux, en commençant par celle du sud, la seule qui se fasse voir à la surface du sol.

§ I. FORMATION (SUD) DE CALCAIRE FÉTIDE ET SCHISTE ARGILEUX.

Étendue superficielle de cette Formation.

Dans la partie la plus à l'est du département du Nord la formation (sud) de calcaire fétide et schiste argileux est apparente à la surface du sol : la ligne qui limite l'étendue superficielle qu'elle y occupe passe au nord dans les environs de Montignies-sur-Roc et de Roisin en Belgique, d'où elle continue à descendre au midi en passant entre Bavay et Le Quesnoy par la forêt de Mormal, puis entre Maroilles et Landrecies. Au delà de cette limite, vers l'ouest, la même formation se prolonge, en plongeant sous les terrains secondaires dont les couches horizontales recouvrent presque tout le reste du département. J'examinerai d'abord ici la nature et la disposition générale de cette formation.

Nature des Roches composantes.

1.° CALCAIRE FÉTIDE.

Les deux roches principales qui la composent sont le calcaire fétide et le schiste argileux. La première est un calcaire généralement compacte, dur et susceptible de poli ; sa couleur est d'un gris bleuâtre plus ou moins foncé, qui va quelquefois jusqu'au plus beau noir ; l'analyse a fait voir que cette couleur est due au carbone qu'il renferme en plus ou moins grande quantité. Il présente assez souvent des parties grenues qui lui donnent alors par places l'aspect d'un calcaire saccaroïde à grains très-fins, très-serrés. Il est aussi fréquemment parsemé de mouches et de petits filets de chaux carbonatée lamellaire, dont la couleur blanche contraste avec celle bleue

ou noire du fond. Pour les parties compactes la cassure en grand est imparfaitement conchoïde, et pour les autres elle est unie ou inégale; dans l'un et l'autre cas elle est presque toujours esquieuse à très-petites esquies. Ce calcaire renferme un gaz très-fétide qui paraît être de l'hydrogène sulfuré; il en dégage l'odeur par la raclure et plus sensiblement encore sous le choc du marteau : c'est d'après cette propriété que lui a été donnée la dénomination de *calcaire fétide*.

Indication des divers fossiles caractéristiques que contient cette Roche de transition.

Les divers caractères de cette roche sont évidemment ceux d'un calcaire de transition. La nature des corps organisés dont il renferme les débris paraît devoir le faire ranger parmi les terrains les plus modernes de cette classe. On y trouve des ammonites, des térébratules, beaucoup de madrépores dans certaines couches, et dans d'autres une telle multitude d'encrinites que plusieurs géologues ont regardé ces derniers fossiles comme caractéristiques pour ce terrain et l'ont désigné sous le nom de *calcaire à encrinites :* les couches qui les renferment en sont pour ainsi dire pétries, et elles se représentent dans la formation par intervalles assez rapprochés.

J'ai reconnu en outre dans le même calcaire deux genres de coquilles bivalves, que l'on a long-temps confondus avec les térébratules et qui ont été décrits depuis peu d'années par Sowerby dans son ouvrage sur la conchyliologie fossile de l'Angleterre; ce sont *les spirifers* et *les productus* qui existent dans un calcaire de transition de cette contrée (Mountain-limestone, du Derbyshire), qui paraît analogue à celui-ci et se montre comme lui recouvert par une grande formation de houille. Le spirifer

se distingue de la térébratule par une échancrure ou fossette triangulaire qui remplace le trou rond de la seconde, et est ainsi que ce dernier placé sous le crochet de la grande valve. Le productus est comme la térébratule une coquille inéquivalve, à crochets inégaux, mais imperforés, c'est-à-dire où il n'y a aucune sorte d'ouverture; c'est ce caractère qui le distingue surtout des deux autres fossiles; de plus, la charnière est en ligne droite. Les couches remplies d'encrinites sont celles où ces deux fossiles m'ont paru exister en plus grande abondance; ils se représentent d'ailleurs fréquemment dans beaucoup d'autres couches calcaires et schisteuses : aussi je pense qu'on doit les regarder aussi bien que les encrinites, comme des fossiles caractéristiques de cette formation.

Malgré de nombreuses recherches suivies sur plusieurs points, je n'ai découvert dans ce calcaire aucune trace de bélemnites ni d'orthocératites : ces deux genres de fossiles, surtout les bélemnites, paraissent appartenir de préférence aux couches les plus anciennes du calcaire de transition, dans lesquelles on ne rencontre point de térébratules et on ne voit que très-peu d'autres coquilles bivalves.

2.° SCHISTE ARGILEUX.

Le schiste argileux (thonschiefer des géologues allemands) est onctueux au toucher, parsemé de petites paillettes de mica, donnant au contact de l'haleine l'odeur fortement argileuse; sa couleur ordinaire est d'un gris bleuâtre plus ou moins foncé; mais elle varie et passe souvent au jaune ou au vert; sa cassure en grand est schisteuse, en petit elle est inégale et terreuse. Ce schiste argileux est évidemment, comme le calcaire avec lequel il alterne, de transition : on y rencontre par fois quelques

corps organisés fossiles analogues à ceux du calcaire; j'y ai reconnu entre autres des encrinites, une espèce de térébratule et un productus élargi.

Allure générale de cette formation.

La direction générale des couches de cette formation observée sur plusieurs points assez éloignés est partout de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, c'est-à-dire sur une ligne qui va de l'est à l'ouest en prenant son point de départ remonté de 8 à 10° vers le nord; la différence qui se remarque quelquefois n'est jamais que d'un très-petit nombre de degrés.

L'inclinaison de tout système est beaucoup plus variable; d'ordinaire elle est assez forte relativement à l'horizon et se rapproche plus ou moins de la verticale; mais sur plusieurs points elle diminue progressivement et finit par être nulle, c'est-à-dire que les couches deviennent horizontales, après quoi elles reprennent une inclinaison en sens contraire. Ainsi cette inclinaison a lieu tantôt vers le midi et tantôt vers le nord; mais elle se soutient toujours long-temps dans le même sens, et les variations ne se manifestent d'ordinaire qu'à de très-grandes distances les unes des autres.

Indication de ses limites vers le nord et sous le terrain secondaire.

On connaît déjà les limites de la formation (sud) de calcaire fétide et schiste argileux, pour toute la partie du sol du département où elle se montre à découvert. Au delà de ces limites vers le nord, elle s'enfonce sous le terrain secondaire, et vient se terminer à la rencontre du terrain houiller par une ligne parallèle à sa direction générale,

voir page 45

qui prend au-dessus de Montignies en Belgique et passe de là par Estreux, Saint-Léger et Arleux. Montignies est un des points où le calcaire fétide se montre encore tout près de la surface du sol ; on voit à peu de distance une carrière où il est en exploitation. A Estreux ce n'est que par tradition que l'on y connaît son existence ; on y a, dit-on, creusé anciennement un puits qui est venu tomber sur une de ses couches. Quant à la position de Saint-Léger, elle est déterminée par les résultats positifs d'un sondage exécuté en 1819 par les ouvriers de la compagnie d'Anzin, au bas de la montagne du Paradis et près du chemin du Vignoble à Saint-Léger : on a bien voulu me confier les produits de ce sondage pour en faire l'examen. Après avoir traversé $31^{m},8$ de terrain secondaire, on s'est ensuite enfoncé de $8^{m},95$ dans le calcaire gris compacte ; on en a obtenu des fragmens assez gros présentant des veines de calcaire blanc crystallin, et la sonde a même ramené des débris de plusieurs petites coquilles fossiles assez bien caractérisées, parmi lesquelles j'ai pu reconnaître une ammonite ayant deux tours de spire, une térébratule très-plate, deux turritelles à quatre tours de spire et une turbinolie sillonnée, espèce de madrépore. Au delà de Saint-Léger et dans tout l'arrondissement de Cambrai, l'existence de la formation de calcaire fétide au-dessous du terrain secondaire n'est plus qu'une présomption ; l'épaisseur de ce dernier augmente de plus en plus, et il n'a été traversé sur aucun point.

Alternance prononcée du Calcaire fétide et du Schiste argileux.

Dans toute cette formation, le calcaire fétide alterne assez régulièrement avec le schiste argileux : cependant sur beaucoup de points la première des deux roches

paraît dominante ; ses couches prennent très-souvent beaucoup plus d'épaisseur que celles du schiste argileux, qui pourtant se représentent toujours à de certains intervalles, ensorte que ces deux roches composent bien évidemment une seule et même formation. Les passages de l'une à l'autre n'ont pas lieu d'ordinaire d'une manière brusque et très-prononcée : le plus souvent au contraire le schiste argileux devient effervescent dans le voisinage du calcaire, qui lui-même devient par fois feuilleté et argileux ; mais le premier passage se remarque plus fréquemment que le second, ce qui tient sans doute à la prédominance que j'ai déjà dit appartenir au calcaire dans tout le système. Je vais indiquer ici quelques points principaux où j'ai pu constater l'alternance des deux roches qui composent la formation.

Indication des lieux où cette alternance a été constatée.

Dans la commune de Ferrière-la-Petite, en remontant vers le nord dans la direction de Cerfontaine, on voit à découvert, des deux côtés de la route, des couches schisteuses inclinées vers le sud, sous un angle de 7 à 8° avec la verticale, et dont la direction est celle générale de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest. Le schiste argileux est gris verdâtre, très-micacé et ne fait aucune effervescence avec l'acide nitrique ; il est compris entre le calcaire fétide de Ferrière-la-Petite au midi, dont l'inclinaison des couches varie de 9 à 12° avec la verticale, et celui de Cerfontaine incliné de 10 à 15°, l'un et l'autre vers le midi ; leur direction est du reste constamment la même. Les couches du schiste argileux se montrent sans interruption et sans changer de nature sur une assez grande largeur ; mais je n'ai pu voir à découvert, d'aucun côté, leur jonction avec le calcaire fétide.

Entre Ferrière-la-Petite et Ferrière-la-Grande, dans le ravin d'un petit ruisseau qui coule à-peu-près de l'est à l'ouest, j'ai retrouvé d'autres couches de schiste argileux qui paraissent être le prolongement des précédentes ; leur direction est la même ; leur inclinaison, toujours vers le midi, est de 18 à 20° avec la verticale. Le schiste argileux est également micacé et d'un gris verdâtre.

A Aulnoye-lez-Berlaimont, sur les bords de la Sambre, on a repris depuis deux ans d'anciennes recherches de houille qui paraissent y avoir été autrefois poussées assez loin, mais sans résultat. Dans un puits qui y a été creusé en 1822 et 1823, jusqu'à 30^{m} environ de profondeur, on a traversé une suite de couches très-inclinées au midi, de calcaire fétide et de schiste argileux : le principe charbonneux y est tellement abondant, qu'ils sont l'un et l'autre d'une couleur noire très-foncée, et que leurs parties anguleuses laissent une trace noirâtre sur le papier. Le schiste surtout jouit de cette propriété remarquable qui paraîtrait le distinguer du schiste houiller proprement dit ; car ce dernier ne tache jamais le papier qu'en gris verdâtre, même lorsqu'il fait partie des couches les plus voisines de la houille. Le schiste noir d'Aulnoye paraît n'être point en général micacé, mais il renferme beaucoup de fer sulfuré disséminé dans sa masse en petits cristaux cubiques qui souvent ne sont visibles qu'à la loupe : ses parties, qui avoisinent la roche calcaire, font effervescence avec l'acide nitrique. Le calcaire renferme également beaucoup de parties piriteuses, ainsi que des veines et nids de chaux carbonatée lamelleuse : les échantillons que j'ai vus de l'une et l'autre roche ne m'ont paru contenir aucun débris de coquilles fossiles.

A Saint-Remi-Chaussée, entre Pont-sur-Sambre et

Avesnes, on retrouve encore l'alternance du schiste micacé et du calcaire fétide. Mais ici ces deux roches sont moins chargées de carbone ; leur couleur est celle la plus ordinaire, le gris bleuâtre. Le schiste est presque toujours légèrement effervescent ; il contient dans certaines couches des encrinites ; on voit que ces caractères sont bien éloignés de ceux du schiste houiller ; aussi n'a-t-on point donné suite aux recherches de houille entreprises d'abord de ce côté. Le calcaire avec lequel ce schiste alterne est également coquiller et renferme surtout beaucoup d'encrinites.

Enfin, dans le canton de Trélon, à l'extrémité sud-est du département, on trouve sur bien des points le calcaire fétide alternant avec le schiste argileux, souvent même en couches qui ont à peine un ou deux décimètres d'épaisseur, comme on le remarque dans la commune de Glageon, sur la côte qui s'élève au midi entre le village et le bois communal qui en dépend.

Substances accidentelles rencontrées dans les roches de cette formation.

La roche de calcaire fétide renferme souvent des géodes plus ou moins resserrées, tapissées de plusieurs variétés de cristaux de chaux carbonatée lamelleuse. On y rencontre aussi la chaux carbonatée stalactiforme et concrétionnée. Les autres substances accidentelles que j'y ai reconnues sont la chaux carbonatée ferrifère, la chaux fluatée violette, l'anthracite et le fer sulfuré : ces deux dernières substances sont les seules que j'aie rencontrées dans le schiste argileux. J'indiquerai les localités de ces diverses substances dans le cours de ce mémoire.

Couches subordonnées.

La formation (sud) de calcaire fétide et de schiste

argileux renferme le plus fréquemment, en couches subordonnées, une roche arénacée quartzeuse, ou grès à grains fins, ayant tous les caractères de la Grauwacke des Allemands. Ce grès, toujours argilo-micacé, devient un peu calcaire quand il alterne avec le calcaire fétide. Je l'ai observé de cette nature dans un canton dont j'ai déjà parlé, aux environs de Saint-Remi-Chaussée : il est gris verdâtre, très-micacé, et par suite un peu schisteux; sa cassure transversale est inégale et esquieuse ; il fait une légère effervescence avec l'acide nitrique, et présente dans son intérieur de petits filets noirs où le carbone du calcaire fétide semble avoir pénétré.

Les minérais de fer du canton de Trélon sont également en couches subordonnées au milieu de la même formation : je terminerai ce qui la concerne en faisant connaître avec détails la nature et le gisement de ces minérais.

Existence de nombreuses Carrières de marbre dans l'arrondissement d'Avesnes.

D'après ce qui précède, on voit que la formation de calcaire fétide et schiste argileux se montre à découvert sur presque toute la superficie de l'arrondissement d'Avesnes. De tout temps le calcaire fétide, connu le nom de *pierre bleue*, a été exploité comme pierre de taille. La dureté qu'il acquiert dans quelques bancs le rend susceptible de recevoir alors un très-beau poli, et de donner un marbre dont l'aspect varie selon que la couleur est plus ou moins foncée, ou suivant la manière dont le fond est accidenté par la présence des filets et veines de chaux carbonatée laminaire, ou bien par celle des débris de corps organisés fossiles. On a ainsi dans cet arrondissement de nombreuses variétés de marbres, qui en général sont les mêmes que

ceux tant recherchés de la Belgique ; leur qualité ne peut être inférieure, puisque c'est absolument le même terrain qui les renferme dans l'un et l'autre pays. Leur exploitation a pris, surtout depuis 1818, beaucoup d'extension ; on a ouvert de tous côtés de nouvelles carrières ; on a repris les anciennes, et plus de quinze scieries sont maintenant en activité sur les différens cours d'eau.

Déjà le rapport fait en 1822 à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, par M. le vicomte Héricart de Thury, conseiller d'Etat, directeur des travaux de Paris, a fait connaître plusieurs espèces de marbres qui venaient d'être découvertes dans les cantons de Bavay et de Maubeuge. Les détails qui suivent sont relatifs à d'autres carrières que j'ai visitées, et pour lesquelles je vais indiquer la nature et la qualité des marbres qu'elles fournissent.

1.° *Carrière de Cerfontaine, près Maubeuge.* On y trouve un très-beau St.-Anne gris, noir et blanc ; la couche qui le donne est très-peu coquillière. Une couche voisine l'est au contraire beaucoup, et renferme une multitude de madrépores tubulaires souvent à plusieurs branches : l'intérieur du madrépore est d'ordinaire entièrement formé de calcaire grenu d'une couleur grise moins foncée que celle du fond : souvent aussi la chaux carbonatée blanche laminaire compose l'intérieur de chaque petit tube, tandis que les intervalles qui les séparent sont remplis du même calcaire foncé qui empâte les madrépores ; ce qui donne alors un très-joli marbre. On trouve dans cette dernière couche, outre les madrépores, des encrinites et quelques coquilles bivalves comme térébratules et spirifers.

Dans les veines de chaux carbonatée lamelleuse qui traversent le calcaire compacte, j'ai trouvé la forme primitive striée parallèlement à la grande diagonale horizontale

de ses plans rhombes : on sait que ces stries assez rares indiquent des clivages parallèles aux faces des rhomboïdes inverse ou équiaxe. J'y ai recueilli en outre la chaux carbonatée bibinaire de M. Haüy.

2.° *Carrières de Ferrière-la-Petite.* Deux des carrières de cette commune donnent un beau marbre lumachelle noir, analogue au granitin des Ecaussines de Mons ; mais il a le fond beaucoup plus noir, et est parsemé comme lui d'une infinité de petites taches blanches ou grisâtres, rondes ou rectangulaires, marquées pour la plupart d'un point central noir, et provenant des encrinites (espèces de polypiers) qu'il renferme en très-grande abondance : beaucoup de ces encrinites sont très-grosses et ont jusqu'à un centimètre de diamètre. Il contient en outre quelques fossiles bivalves, parmi lesquels j'ai reconnu une térébratule unie et un spirifer strié ; de plus, le fer sulfuré s'y montre fréquemment disséminé en petits cristaux cubiques. Ce marbre, qui est un de ceux indiqués dans le rapport dont j'ai parlé plus haut, s'emploie très-avantageusement pour le meuble ; il peut même donner des colonnes de 5 à 6^{m} de hauteur, mais rarement, parce qu'il est souvent terrasseux, c'est-à-dire, traversé par des veines terreuses noires qui détruisent sa solidité.

On exploite dans la même commune une carrière de marbre blanc-grisâtre, mêlé de beaucoup de petites veines jaunes, tirant sur l'or mat quand elles ont tout leur éclat ; elles y sont disséminées à-peu-près comme les veines blanches dans le St.-Anne. Ce marbre est d'un effet agréable, et peut être employé avec avantage pour cheminées : le calcaire du fond est compacte et très-dur, mais celui des veines est un peu sableux, ce qui fait qu'elles ne prennent pas aussi bien le poli.

Cette carrière donne un autre marbre d'un blanc plus

gris, un peu sale, avec de petites taches grises de calcaire grenu : le fond est un calcaire compacte très-dur, très-sonore et qui prend un beau poli ; mais il est sec et s'écaille facilement, ce qui le rend difficile à travailler. On en fait des carreaux, des marches, etc. On peut en faire surtout un beau dallage, en l'employant conjointement avec un marbre noir.

Calcaire blanc compacte en couche subordonnées dans le calcaire fétide.

Ce calcaire compacte blanc-grisâtre n'est aucunement fétide, quoiqu'enveloppé de tous côtés par le calcaire de couleur foncée. Ses couches ont même direction et même inclinaison de 9 à 10° au midi : on peut donc le regarder comme étant en couches subordonnées au milieu du calcaire fétide. C'est le seul point du département où je le connaisse, et les marbres qu'il fournit n'existent point en Belgique.

3.° *Carrières de Ferrière-la-Grande.* Il y a dans cette commune plusieurs carrières de pierres bleues, dont les couches sont aussi dirigées de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, et inclinées de 15 à 18° vers le midi : ces carrières ont fourni toutes les pierres de taille employées à la construction de la nouvelle église de Maubeuge. On n'en a point tiré jusqu'à présent de marbre ; plusieurs couches sont cependant très-veinées de filamens blancs. D'autres renferment une grande variété de coquilles fossiles : on y remarque des encrinites, beaucoup de grandes coquilles bivalves des genres spirifer et productus, de plus, des madrépores tubulaires et quelques coquilles univalves de la classe des turbinées, qui paraissent être des turritelles.

4.° *Carrières de Bachant.* Ces carrières, situées sur la

commune de Bachant, canton de Berlaimont, donnent un marbre noir qui remplace avec avantage celui de Dinant; il est d'un beau noir foncé, généralement bien pur et très-égal en couleur. Le même marbre s'exploite encore à St.-Remi-mal-bâti, entre Bachant et Maubeuge: dans les carrières de cette commune il en existe une qualité qu'on appelle *mouchetée*, à cause de petites taches blanches disséminées de loin en loin sur le fond noir.

5.° *Carrières de Marbaix.* On trouve dans ces carrières un marbre encrinitique tout-à-fait semblable à celui de Ferrière-la-Petite. On y exploite aussi une couche très-coquillière qui, outre les encrinites, renferme en grand nombre les bivalves ordinaires dont l'intérieur est rempli par un calcaire lamelleux blanc-grisâtre; elle donne un joli marbre qui prend le nom de lumachelle panaché ou *granit royal.*

6.° *Carrières du Camp de César, près Avesnes.* Ces carrières sont au nord-est et à une demi-lieue d'Avesnes, sur une hauteur qui domine la rive droite de la grande Helpe, et qui porte le nom de *Camp de César;* on y voit encore quelques restes de l'enceinte tracée par son armée. On y a ouvert deux carrières qui donnent, l'une et l'autre, outre une pierre bleu-foncé, un petit granit d'une qualité moyenne. Les couches ont toujours la même direction remarquée jusqu'à présent, celle de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest; mais leur inclinaison, au lieu d'être au midi comme dans les carrières dont j'ai déjà parlé, se dirige vers le nord: dans la carrière la plus rapprochée d'Avesnes, cette inclinaison est d'environ 20° avec l'horizon, et directement vers le nord de l'aiguille aimantée; dans l'autre elle est de 30 à 35°, dirigée également vers le nord magnétique, mais de quelques degrés plus vers la droite.

L'inclinaison des couches est donc ici tout-à-fait en sens inverse de celui observé sur tous les autres points. Ce changement remarquable se soutient à mesure que l'on avance vers le midi où les couches se relèvent davantage, comme on le verra bientôt dans le canton de Trélon. Dans ces carrières, comme dans les précédentes, les couches chargées d'encrinites alternent avec d'autres qui en contiennent à peine quelques traces : les unes et les autres renferment toujours un assez grand nombre de bivalves ordinaires.

Dans la seconde carrière ouverte sur le haut du plateau, il existe quelques couches d'un calcaire un peu grenu, qui dans les parties à découvert est d'une couleur grise beaucoup moins foncée ; il est rempli de petites cavités renfermant différentes cristallisations de chaux carbonatée lamelleuse, dont la forme la plus ordinaire et la plus distincte est le métastatique ; on en trouve parfois des cristaux de deux et trois centimètres de longueur.

Existence reconnue des Ammonites dans le calcaire fétide.

Les déblais des deux carrières dont je viens de parler fournissent des pierres pour l'entretien des routes avoisinantes ; on en tire aussi de différens côtés dans les environs sur les têtes des couches. C'est au milieu d'un tas de ces pierres et près d'Avesnes, sur la route de Sains, que j'ai rencontré les fragmens de deux ammonites qui m'ont donné la certitude de l'existence de ce genre de fossile dans le calcaire fétide, où je n'ai pu le trouver en place dans aucune des nombreuses carrières que j'ai visitées. Ces exemples sont au reste bien caractéristiques, et proviennent nécessairement d'une carrière des environs d'Avesnes ; ils appartiennent tous les deux à l'une de ces

couches de calcaire compacte de couleur bleue foncée, qui renferment une multitude d'encrinites, des productus, des térébratules, etc.

Ces ammonites présentent chacune deux tours de spire, sur un diamètre de 6 à 7 centimètres : quoique peu entières elles sont cependant bien déterminables ; elles paraissent être d'une même espèce appelée *ammonites simplex*, qui est à raies rares et à dos arrondi ; l'une d'elles est seulement plus plate que l'autre. Leur test bien conservé est à l'état de chaux carbonatée lamellaire : le calcaire fétide remplit tout leur intérieur qui ne paraît point cloisonné, et dont la plus grande largeur est d'environ 12 millimètres.

7.° *Carrières de Glageon.* Il n'existait avant 1822, dans la commune de Glageon, qu'une seule exploitation de pierres qu'on employait ou à la bâtisse ou à faire de la chaux. Aujourd'hui quatre carrières, occupant plus de quarante ouvriers, sont exploitées avec beaucoup d'activité et donnent de très-beaux marbres. Les diverses couches qui les fournissent ont la direction générale de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest. Leur inclinaison moyenne est de 70° avec l'horizon, et elle a lieu vers le nord comme dans les carrières des environs d'Avesnes. La coupe (*fig.* 1, *pl.* 2) indique la disposition respective de ces couches et leur épaisseur.

La couche principale appelée *Gros-Banc* a 1^{m}, 46 (4 pieds 6 pouces) de puissance : on en tire le plus beau marbre dit *le glageon fleuri.* Ce gros Banc repose sur le *Banc noir* de 0^{m}, 24 (9 pouces) seulement, lequel donne un assez beau marbre noir : sous cette dernière couche on trouve le calcaire bleu ordinaire. Sur le gros Banc repose une couche très-coquillière de 0^{m}, 32 (12 pouces) d'épaisseur, dont la pierre n'a point encore été travaillée comme marbre : sur celle-ci le *Banc moyen*, épais de 0^{m}, 48 (18 pouces),

qui fournit le *Glageon mêlé*, puis le *Banc du Nord* de $0^{m},30$ (4 pieds) d'épaisseur, qui donne le *Glageon moucheté*, et par-dessus le calcaire bleu. On exploite de préférence le gros Banc et le moyen, dont les marbres sont de très-belle qualité.

Description du marbre appelé Glageon fleuri.

Le Glageon fleuri remplace très-avantageusement le petit antique de Brayelle et le La Bussière qui sont les deux plus belles espèces du marbre dit le Ste.-Anne : ses taches blanches sont plus petites et plus multipliées que dans l'un et l'autre ; il a d'ailleurs le fond moins gris que le Brayelle, et nuancé de plus agréablement par des taches ou jaspures plus foncées, assez fréquentes et qui se détachent bien du fond général. Ce fond est un calcaire compacte dur ; ses parties plus noires ont l'aspect d'un calcaire grenu à grains très-fins, très-serrés, et leur dureté est encore plus grande : enfin les taches blanches sont formées par un calcaire lamelleux également très-dur, ensorte que ce marbre prend un fort beau poli dans toutes ses parties.

Description du Glageon mêlé.

Le Glageon mêlé a le même fond que le Glageon fleuri, mais ses taches noires sont moins grandes et paraissent plus évidemment que dans l'autre, dues à des madrépores ; elles sont aussi mêlées par intervalle de quelques taches veinées de blanc et de noir provenant de coquilles fossiles. De plus ses parties blanches et spathiques sont plus petites et surtout bien moins multipliées, ce qui lui donne en général une teinte plus sombre ; mais aussi il est susceptible d'un poli encore plus parfait. On voit que ce marbre est une belle variété du St.-Anne.

La description de ces deux espèces de marbres fait voir combien d'avantages on peut tirer dans le pays de leur découverte : leur qualité supérieure bien reconnue fait que leur exploitation se poursuit depuis trois ans avec beaucoup d'activité. Le seul défaut des bancs de Glageon est de contenir souvent des *terrasses* ou veines terreuses qui ne peuvent recevoir le poli : ces terrasses, constamment perpendiculaires au plan des couches, ne permettent ainsi d'obtenir, dans leur sens, que des blocs de 2 à 3^m de longueur ; mais en même temps cette circonstance facilite l'exploitation.

Indication des divers fossiles qui se rencontrent dans le calcaire fétide de Glageon.

Parmi les couches dont je viens de parler, l'une surtout est très-coquillière : c'est celle comprise entre le banc moyen et le gros banc. Elle est remplie de petites et moyennes encrinites marquées d'un point noir au milieu, et quelquefois rayonnées du centre à la circonférence ; quelques-unes sont de forme carrée. Cette même couche contient en outre des térébratules unies et assez plates, presque toujours très-petites, des spirifers et des productus : ces deux derniers genres de fossiles y sont répandus très-abondamment, et c'est sur ce point que j'ai trouvé les mieux caractérisés ; ils ont généralement de 2 à 4 centimètres de largeur, mais on en trouve parfois aussi d'excessivement petits : leur intérieur est rempli tantôt par le calcaire lamelleux blanchâtre, tantôt par celui grenu de couleur foncée.

Les deux couches entre lesquelles celle dont je viens de parler se trouve comprise, m'ont paru ne présenter aucune trace d'encrinites : on y rencontre les mêmes fossiles bivalves, mais disséminées et en petit nombre.

Ces couches renferment surtout une grande quantité de madrépores très-variés, dont la teinte, souvent plus noire que celle du fond, contribue beaucoup à l'agrément des marbres de Glageon. La plupart de ces madrépores sont des tubulaires à plusieurs branches, quelques-uns des millépores rayonnés du centre à la circonférence, d'autres des madrépores coralloïdes : on trouve aussi beaucoup de cariophilloïdes ou champignons de mer (*fungus lapideus coralloïdes*, de Columna); ils sont quelquefois isolés, mais le plus souvent groupés sur leur longueur, et ils forment ainsi des masses toutes criblées de trous profonds qui sont rayonnés du centre à la circonférence extérieure. L'intérieur de ces madrépores est toujours rempli par un calcaire grenu d'ordinaire très-foncé.

Outre tous ces fossiles, j'ai rencontré, au milieu des déblais d'une carrière sur la même commune de Glageon, un fragment de coquille bivalve, qui paraît appartenir à une gryphite de l'espèce appelée *gryphæa latissima*. C'est le seul indice que je connaisse de l'existence de ce fossile dans le calcaire fétide du département du Nord : encore est-il peu caractérisé, et il pourrait bien se faire qu'il appartînt réellement à un spirifer ; cependant il paraît en différer sous plusieurs rapports.

Substances accidentelles trouvées au milieu du calcaire fétide de Glageon.

1.° FER SULFURÉ.

Le fer sulfuré, que j'ai déjà indiqué dans d'autres lieux, se rencontre également à Glageon dans les différentes couches de calcaire fétide, surtout dans celle qui donne le marbre noir ; il s'y trouve disséminé en petits cristaux cubiques dont quelques-uns ont jusqu'à 3 et 4 millimètres de côté.

2.° CHAUX CARBONATÉE FERRIFÈRE ET CHAUX FLUATÉE.

C'est dans les carrières de Glageon que j'ai reconnu l'existence accidentelle de la chaux carbonatée ferrifère et de la chaux fluatée dans la formation de calcaire fétide. Ces deux substances se trouvent disséminées par veinules et petits nids dans les filets de chaux carbonatée lamelleuse qui traversent le calcaire fétide, mais elles ne sont jamais au milieu de ce dernier. La chaux carbonatée ferrifère est à l'état lamellaire, ses petites lames étant contournées et entrelacées les unes dans les autres : sa couleur la plus ordinaire est d'un jaune plus ou moins foncé ; quelquefois elle est blanchâtre avec des reflets perlés.

La chaux fluatée ne s'est point non plus encore trouvée cristallisée, mais on remarque fréquemment au milieu de ses lames les clivages de l'octaëdre régulier qui est sa forme primitive ; elle est translucide et généralement d'une très-belle couleur violette, qui pâlit par intervalles et devient parfois presque blanche. C'est dans la couche dite le Gros-Banc que l'on rencontre le plus fréquemment ces deux substances.

Existence du calcaire compacte rouge et sa manière d'être au milieu de la formation de calcaire fétide et schiste argileux.

8.° *Carrière du bois du Sourment, près Trélon.* Cette carrière est une de celles qui donnent un marbre rouge veiné de blanc ; mais comme il est d'une teinte assez brune et d'ailleurs peu accidenté, on n'en a point continué l'exploitation. On trouve des marbres semblables de l'autre côté de Trélon, vers l'est, à Estrud, près Solre-le-Château, à Dompierre et à St.-Aubin, près Dourlers ; mais je n'ai vu en place que celui de la localité du bois du Sourment. Là le calcaire compacte rouge veiné de calcaire blanc

lamelleux est en couches inclinées à l'est d'environ 30° avec l'horizon ; il repose sur le schiste argileux qui se trouve incliné de 45 à 50° vers le nord, et dont les parties les plus rapprochées sont très-effervescentes. Sa stratification est bien caractérisée, mais comme on le voit, elle ne paraît point concordante avec celle du calcaire bleu foncé et du schiste argileux que l'on retrouve de l'autre côté avec leur direction ordinaire et leur inclinaison vers le nord. Il forme donc pour ainsi dire un dépôt accidentel au milieu de ce terrain, dont il se distingue en ce qu'il n'est point fétide ; mais d'un autre côté il s'en rapproche par ses fossiles qui sont analogues ; j'y ai reconnu entr'autres un spirifer applati parfaitement caractérisé.

L'une des couches de schiste argileux qui l'avoisinent fait effervescence avec les acides et renferme, outre quelques encrinites, beaucoup de fossiles bivalves, parmi lesquels j'ai cru reconnaître des cythérées et un grand nombre de petites bucardes ; cependant les caractères décisifs manquent comme dans la plupart des coquilles fossiles, et celles-ci pourraient bien n'être que des variétés des spirifer et productus. La couche de calcaire fétide qui vient ensuite renferme ces derniers en grande abondance et parfaitement caractérisés ; de plus, une multitude d'incrinites dont beaucoup sont rayonnées du centre à la circonférence.

Importance des exploitations de marbre du département du Nord, et nécessité d'encourager le nouvel essor que prend cette branche d'industrie.

Les différentes carrières de marbre dont je viens de parler sont, avec celles du canton de Bavay, les plus importantes de tout l'arrondissement d'Avesnes ; quelques autres encore sont ouvertes de différens côtés. Les travaux

d'extraction dans la plupart de ces carrières sont commencés à peine depuis quatre ans, et déjà l'on en tire des marbres très-variés qui ne le cèdent en rien à ceux de la Belgique, et dont la qualité ne pourra que s'améliorer dans la profondeur. L'exploitation de ces marbres, dont l'usage est encore peu répandu, peut devenir une branche d'industrie bien importante pour cette partie du département du Nord, et l'on ne saurait trop l'encourager dans son principe, en accordant à nos marbres, sur ceux étrangers, une préférence qu'ils méritent sous bien des rapports.

C'est pour y contribuer de tout mon pouvoir en les faisant mieux connaître, que j'ai cru devoir donner ici beaucoup de développemens sur leur nature et les qualités qui les distinguent. J'ai pensé entrer ainsi avec plus de certitude dans les vues de la Société, qui tendent à faire concourir l'étude de la géognosie à la prospérité du département.

Mines de Fer du canton de Trélon.

L'arrondissement d'Avesnes renferme une autre source de richesses minérales, concentrée dans le canton de Trélon; elle y est connue et utilisée depuis longues années : ce sont les mines de fer qui alimentent aujourd'hui les deux hauts fourneaux du Hayon sur Trélon, et celui de la commune de Fourmies. Une partie de la fonte brute que produisent ces trois hauts fourneaux fournit à la consommation de cinq ou six forges de l'arrondissement; le surplus est expédié pour les diverses fonderies des départemens du Nord, de l'Aisne et du Pas-de-Calais, ou bien livré au commerce sous la forme de fonte moulée, dite *poterie*. Je crois devoir faire connaître d'une manière détaillée le gisement de ces mines, qui

présente des particularités intéressantes. Ce travail complétera tout ce qui me reste à dire sur l'ensemble de la formation (sud) de calcaire fétide et schiste argileux.

Distinction des deux espèces de Minerais de fer du canton de Trélon.

Les minerais de fer qui existent dans l'étendue du canton de Trélon, sont de deux espèces bien distinctes, connues par les mineurs du pays sous les noms de *Mine rouge* et de *Mine jaune*, tirés de leur couleur la plus ordinaire.

PREMIÈRE ESPÈCE : *Minerai rouge.*

Le minerai rouge est un oxide de fer, rouge, argileux, qui doit se rapporter au fer oligiste. Il paraît être toujours granuleux, presque terreux, les grains étant très-petits et réunis en masse par une argile qui leur sert de ciment et prend alors leur couleur rouge.

DEUXIÈME ESPÈCE : *Minerai jaune.*

Le minerai jaune est un fer oxidé hydraté de couleur variable, généralement d'un brun jaunâtre; il se présente sous deux états différens, compacte et argileux. A l'état compacte, c'est une véritable hématite brune en masses rondes ou concrétionnées tuberculeuses, de grosseur très-variable ; leur vide intérieur est rempli presque toujours entièrement par un noyau d'argile endurcie qui même est souvent très-quartzeuse : les ouvriers appellent ces hématites *Mine en coquille ;* c'est le fer oxidé géodique de M. Haüy. A l'état argileux le minerai jaune est ou en petits fragmens de dureté variable, ou bien presque pulvérulent et disséminé dans une argile grise et jaune, pure ou quartzeuse, laquelle empâte également les masses d'hématite brune ; à ce second état la couleur du minerai est généralement d'un brun jaunâtre.

Existence de la Calamine ou Zinc oxidé au milieu des minerais jaunes.

On rencontre fréquemment avec la mine jaune en coquille une substance qui la recouvre en enduit superficiel. Elle est en légères concrétions cariées à la surface, ou bien en petites masses ondulées composées de couches successives; sa couleur est d'un blanc jaunâtre un peu sale; sa poussière est blanche. Elle ne fait point effervescence avec l'acide nitrique, mais elle s'y dissout en gelée et avec boursoufflement. Tous ces caractères appartiennent au zinc oxidé dit *calamine*. Je ne pense pas qu'on le trouve en masses isolées; je l'ai toujours remarqué formant un enduit plus ou moins épais à la surface du fer hématite.

Gisement du Minerai rouge.

Le minerai rouge est en couches subordonnées au milieu de la formation qui nous occupe. Ces couches sont au nombre de deux et comprises entre des couches parallèles de schiste argileux. La plus puissante et la plus riche, celle que les mineurs appellent *le grand Train de mine rouge*, est communément inclinée de 68 à 70° vers le nord; cette inclinaison augmente souvent de plusieurs degrés, et la couche devient même parfois presque verticale. Sa puissance moyenne est de $2^{m},4$ à $2^{m}5$; mais elle se trouve presque constamment divisée d'une manière assez régulière par des veines ou salebaudes d'argile jaunâtre qui lui sont parallèles, et dont l'épaisseur ne surpasse guères un décimètre.

La couche de minerai dont il s'agit est comprise et renfermée partout entre deux autres de même nature, formées d'une roche particulière appelée *Clapis* par les mineurs, laquelle sert ainsi de toit et de mur au minerai.

Cette roche dans son état parfait, c'est-à-dire, quand elle n'est pas attenante au minerai, est schisteuse, d'une couleur rouge de brique, ayant une dureté assez grande pour que ses parties aiguës raient facilement le verre ; d'ailleurs on sent sous la dent qu'elle renferme beaucoup de particules siliceuses ; on y remarque aussi un grand nombre de petites paillettes de mica blanc : c'est donc un grès schisteux micacé, à grains très-fins, un peu mélangé d'argile. La couche de grès qui fait le toit de minerai n'a guères que $0^m,15$ d'épaisseur ; mais celle qui lui sert de mur est épaisse de $0^m,4$ à $0^m,5$, et elle repose sur un autre grès de couleur jaune, ayant $0^m,5$ au moins d'épaisseur, et dont la structure, aussi à grains fins, n'est que légèrement schisteuse. Le clapis est en quelque sorte le passage de cette couche de grès jaune à celle argileuse qui renferme le minerai : sa couleur rouge est due à l'oxide de fer qui s'y manifeste dès le principe et y augmente constamment de proportion aussi bien que l'argile, à mesure qu'elle approche de la couche métallifère, à tel point, qu'à la fin on ne distingue presque plus l'une de l'autre.

La seconde couche de minerai rouge appelée *petit train de mine rouge* est au midi de la première ; son épaisseur n'est d'ordinaire que de $0^m,5$ à 0^m6 ; elle a même direction, même inclinaison que l'autre, et est aussi comprise entre deux lits minces de clapis ou grès schisteux rouge.

Le schiste argileux micacé gris bleuâtre, renfermant des fossiles analogues à ceux habituels de la formation, est la roche la plus abondante dans le voisinage des deux couches de minerai rouge ; il s'y montre en bancs épais au nord et au midi, ainsi que dans l'intervalle qui les sépare ; cet intervalle, mesuré horizontalement, peut varier de 15 à 20 mètres.

Entre les deux couches de minerai on trouve aussi un

banc de grès bien caractérisé, qui paraît pur et non mélangé d'argile ; il est gris blanchâtre, d'une structure schisteuse, due sans doute au mica qui y est abondant, d'un grain moyen et se divisant facilement en petits prismes rhomboïdaux. Ces différens grès se rapportent tous à la roche arénacée quartzeuse dont j'ai parlé plus haut, comme formant fréquemment des couches subordonnées dans la formation de schiste argileux et calcaire fétide.

Gisement des minerais jaunes.

D'après beaucoup d'observations faites sur les lieux, les minerais jaunes m'ont paru avoir un gisement parfaitement analogue à celui du minerai rouge, et former trois couches subordonnées dans la même formation. Ces couches, connues et exploitées sur plusieurs communes voisines, conservent toujours les mêmes direction et inclinaison que tout le système qui les environne ; elles sont toutes trois au nord des mines rouges, et sont distinguées d'après leur position respective par les mineurs qui les appellent *Train de mine jaune du midi*, *Train intermédiaire* et *Train du nord*. Les deux espèces de minerais jaunes que j'ai déjà indiquées y sont mélangées et enveloppées dans une argile grise et noire, souvent jaunie par l'oxide de fer pulvérulent qu'elle renferme. Ces minerais sont inégalement disséminés dans leur gangue, et s'y montrent par places en plus ou moins grande abondance. Quelquefois leur qualité s'altère, et ce n'est plus qu'un mélange d'argile, de sable et d'oxide de fer, lequel est en fragmens plus ou moins durs, selon que l'une ou l'autre des deux premières substances y domine ; c'est ce que les ouvriers appellent *mine jaune sourdeuse ;* elle est toujours rejetée par eux comme mauvaise, et ne

pourrait en effet, par son mélange, que nuire à la qualité du minerai. Ils rejettent également des morceaux qui se présentent parfois recouverts d'une croûte de fer sulfuré.

Je n'ai pu reconnaître bien exactement l'épaisseur de chaque couche minérale; celle du train intermédiaire paraît être de 3 à 4 mètres, et les deux autres ont au moins la même puissance. Chacune d'elles est comprise entre deux bancs de schiste argileux gris bleuâtre : dans les parties les plus rapprochées, ce schiste paraît moins dur et prend une teinte jaunâtre due à de l'oxide de fer; sa texture est moins régulièrement schisteuse, quoiqu'il renferme toujours beaucoup de mica blanc en petites paillettes, mais il est aussi un peu siliceux. Plus loin le schiste reprend sa texture feuilletée, sa couleur bleuâtre, et redevient tout-à-fait le même.

Ces couches de minerais de fer sont donc évidemment subordonnées au schiste argileux micacé, qui, lui-même, alterne dans les intervalles qui les séparent, avec le calcaire bleu fétide : j'ai reconnu ce dernier en place entre le train de mine jaune du midi et celui intermédiaire, ainsi qu'entre ce dernier et le train du nord; puis à 500^{m} au plus au delà de ce train du nord sont les carrières de marbre de Glageon dont j'ai déjà parlé.

Exploitations faites par les anciens maîtres de forges, sur les mines de fer du canton de Trélon.

Les mines de fer dont je viens de faire connaître le gisement, traversent tout le canton de Trélon : leurs couches y sont connues et exploitées depuis plusieurs siècles dans les communes de Wignehies, Féron, Glageon, Trélon et Ohain, et de là en Belgique, à Macon et dans les environs de Chimay, toujours, comme on le voit,

en conservant la direction générale de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest. Dans le canton de Trélon, tel qu'il est circonscrit aujourd'hui, on retrouve les traces de huit à neuf fourneaux dont l'origine remonte, pour quelques-uns, jusques vers le 15.e siècle ; il en existait également plusieurs dans la Belgique. Leur forme et leur mode de construction étaient àapeu-près les mêmes que pour les hauts fourneaux actuels ; seulement leurs dimensions étaient beaucoup plus petites ; il paraît que chaque maître de forges avait son fourneau, et n'y faisait de fonte que ce qu'il lui fallait pour sa forge. De ces anciens fourneaux, celui de la commune de Trélon est le seul qui ait existé presque sans interruption jusqu'à nos jours : l'époque où les autres ont été abandonnés fut sans doute celle de la découverte des mines de fer des environs de Philippeville, qui étaient beaucoup plus riches ; alors les maîtres de forges de Trélon et de Chimay auront trouvé plus d'avantage à tirer de ce pays leur fonte en gueuses, qu'à continuer à la faire eux-mêmes.

Les anciens maîtres de forges ont donc exploité pendant longues années les mines de fer du canton de Trélon ; ils fondaient, comme on fait encore à présent, un mélange de minerais rouges et jaunes ; car on retrouve sur l'alignement de chacune des couches métallifères des excavations nombreuses et plus ou moins profondes, dues à l'affaissement du terrain environnant, et qui sont autant de preuves attestant que ces mines ont été jadis exploitées sur un grand nombre de points. La couche de minerai rouge du nord, qui est la plus puissante, a été presque partout enlevée depuis la surface du sol jusqu'à la profondeur de 15 à 16m; c'est sur sa direction que se remarquent les excavations les plus multipliées et les plus profondes ; elles sont ordinairement remplies d'eau pendant la saison

d'hiver. Les anciens ont aussi souvent exploité la couche du midi, quoique peu puissante et moins riche que l'autre ; ils y trouvaient toujours de l'avantage, vu la facilité de travaux aussi rapprochés de la surface. Quant aux minerais jaunes, ils paraissent avoir été également recherchés autrefois, mais exploités à une moins grande profondeur : on les retrouve intacts d'ordinaire à 10 ou 12^{m} tout au plus de profondeur.

Exploitations modernes des mêmes minerais.

Les exploitations actuelles de ces mines ont lieu dans les communes de Glageon, Trélon et Ohain, où elles occupent 60 à 80 ouvriers, sans parler de ceux employés dans les usines.

La plus grande profondeur des travaux sur la mine jaune ne passe pas d'ordinaire 18 à 20^{m} ; mais celle sur la mine rouge est poussée jusqu'à 50^{m}, et pourra se poursuivre encore plus bas ; car l'allure des couches métallifères se montre constamment dans le fond aussi régulière que dans les parties supérieures.

§. II. FORMATION (NORD) DE CALCAIRE FÉTIDE ET SCHISTE ARGILEUX.

Identité reconnue de cette formation et de la précédente.

La formation (nord) de calcaire fétide et schiste argileux n'est autre chose que le prolongement de celle du sud ; elle lui est parfaitement semblable, et je ne distingue l'une de l'autre que parce qu'elles se trouvent entièrement séparées par le terrain houiller qu'elles encaissent. On ne peut du reste étudier cette formation dans le département du Nord, où elle ne se montre nulle part à la surface du sol. Je l'ai vue à découvert à Blaton,

dans la Belgique : la direction des couches est absolument la même que celle de la formation (sud), c'est-à-dire de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest ; leur inclinaison est de 10° seulement vers le midi. En général, dans les points connus de cette formation, l'inclinaison des couches paraît moins forte que dans l'autre, et elle se rapproche même très-souvent de l'horizontale.

Limites présumées de cette formation.

La ligne qui limite la formation (nord) avec le terrain houiller passe entre Blaton et la forêt de Condé : en la regardant comme parallèle à la direction commune de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, elle se prolongerait alors par St.-Léonard de Raches, entre St.-Amand et Orchies ; mais elle paraît se rejeter plus au nord d'Orchies vers Seclin ; le sondage de Wattignies dont il sera question plus loin, et d'autres indices encore, donneraient cette idée. La formation (nord) ne se montre à nu que dans la Belgique, à Blaton, à Peruwels et à Tournai, connu par ses nombreuses carrières et sa pierre à chaux éminemment hydraulique. Sur la frontière du département du Nord, dans la commune de Vieux-Condé, au midi de Peruwels, on a entrepris des recherches qui ont fait reconnaître les couches du calcaire fétide à 13^{m} de profondeur : à Flines-lez-Mortagne un sondage paraît les avoir également indiquées à 15 ou 18^{m} ; mais passé ce point, le calcaire fétide s'enfonce de plus en plus sous le terrain secondaire, et un sondage fait à Lambersart, près de Lille, en 1822, ne l'a plus atteint qu'à 80^{m} de profondeur. C'est la dernière trace que l'on ait de son existence dans le nord-ouest du département : il est donc impossible d'assigner de ce côté les limites de la formation (nord) de calcaire fétide et schiste argileux.

Les carrières où l'on exploite le calcaire de cette formation sont toutes situées en Belgique. Il ne paraît pas que l'on y connaisse aucun gîte de minerais.

Existence, au milieu du Calcaire fétide, d'une substance semblable à celle connue, dans des terrains moins anciens, sous le nom de chlorite.

Je ne veux pas finir cet article sans consigner ici un fait que j'ai eu l'occasion d'observer dans la carrière de Blaton, et que je n'ai remarqué sur aucun des points du département du Nord où le calcaire fétide se montre à découvert. C'est l'existence, au milieu de cette dernière roche, d'une substance parfaitement semblable à celle qui se trouve dans les couches inférieures de la craie, et lui a fait donner pendant long-temps le nom de *craie chloritée*, à cause de sa ressemblance extérieure avec la chlorite, dont elle diffère d'ailleurs par sa composition ; car l'analyse a prouvé depuis peu d'années qu'elle est surtout composée de silicate de fer auquel est due la couleur verte.

Cette substance est ici en très-petits grains verts, qui s'écrasent facilement, et donnent alors sur le papier une belle couleur vert-de-pré ; elle fait partie d'une espèce de sable calcaire dont la couleur est d'autant plus verte qu'elle y domine davantage. Certaines parties de ce sable formant comme des nodules ou de petites veines dans la masse, en sont entièrement privées, et présentent l'aspect d'un calcaire blanchâtre ou jaunâtre que paraît alors colorer l'oxide de fer ; ce calcaire est presque pulvérulent, et tache les doigts comme le ferait une véritable craie.

J'ai cru d'abord que ce sable n'était qu'un dépôt accidentel de craie chloritée recouvrant le calcaire fétide ; mais j'ai bientôt été forcé de reconnaître qu'il faisait réellement partie de cette dernière formation. Dans les

couches inclinées qui le recèlent il s'insinue en veinules dans la roche même de calcaire fétide ; celle-ci à son approche perd peu à peu sa couleur foncée, et devient d'un gris plus clair presqu'entièrement blanchâtre aux points de contact, où elle est aussi plus tendre et même en partie pulvérulente. On serait tenté de voir dans cette circonstance comme une sorte de passage du calcaire de couleur foncée aux nodules analogues à la craie, qui se trouvent en grand nombre dans le sable chlorité ; ce qui rapprocherait pour ainsi dire ces deux terrains. Mais je suis loin de présenter cette idée comme tant soit peu probable ; l'intervalle est trop immense entre un calcaire que l'on a toujours regardé comme de transition et la craie qui est le plus nouveau des terrains secondaires.

J'ai voulu surtout faire connaître, dans tous ses détails, un fait intéressant qui, je le crois, n'a point encore été observé ; c'est l'existence, au milieu d'un terrain de transition, de la terre verte appelée communément *chlorite*, que l'on a, il est vrai, déjà rencontrée dans plusieurs formations différentes, mais toutes appartenant à des terrains secondaires ou même plus nouveaux. Je n'ai pu constater ce fait que sur le seul point dont je viens de parler : mais je l'ai du reste examiné avec une attention d'autant plus grande qu'il m'a paru plus remarquable.

§. III. FORMATION DE HOUILLE, SCHISTES ET GRÈS.

Composition du terrain houiller.

Le terrain houiller se compose de trois roches bien distinctes, le schiste argileux, le grès et la houille, dont les couches alternent les unes avec les autres. Ce terrain constitue, dans le département du Nord, une seule et même formation qui se trouve comprise entre les deux formations contemporaines de calcaire fétide et schiste argileux.

Limites de la formation qu'il constitue.

Les limites de cette formation sont donc indiquées naturellement par celles communes entr'elle et ces dernières. C'est au midi une ligne à-peu-près droite qui part de Montigny en Belgique et passe par Etrœux, St.-Léger et Arleux : au nord c'est une seconde ligne commençant entre Blaton et la forêt de Condé, et qui, si elle était parallèle à la première, passerait vers St.-Léonard de Raches, entre St.-Amand et Orchies; mais de ce côté le dépôt houiller paraît prendre de l'extension, et ses limites ne sont pas aussi bien déterminées ; elles sembleraient s'étendre vers Orchies, et plus loin au nord de Douai jusques dans les environs de Seclin. C'est ce qu'on a lieu de penser d'après les résultats d'un sondage entrepris à Wattignies il y a une trentaine d'années, et qui a été repris et vérifié à la fin de 1822. Après avoir traversé les différentes couches du terrain horizontal, on a eu d'abord quelques indices assez caractérisés d'une espèce de tourtia, roche qui recouvre constamment la formation de houille; puis, pendant 2 à 3^m, on a trouvé des fragmens d'une roche argileuse non effervescente, qui paraissait appartenir à cette dernière formation ; mais au-dessous il ne s'est plus présenté que des débris d'un calcaire gris-bleuâtre tout-à-fait analogue au calcaire fétide. Il paraîtrait donc que l'on serait tombé en cet endroit dans la limite extrême de la formation de houille reposant là, comme partout ailleurs vers le nord, sur le calcaire. Plus loin vers Lille on ne trouve plus que ce dernier, ainsi que l'a fait voir le sondage de Lambersart exécuté en 1821 et 1822, qui l'a atteint à environ 80^m de profondeur, après avoir traversé les argiles inférieures à la craie, et n'en est plus sorti pendant les 10 à 12^m que l'on a encore percé plus bas.

La formation de houille, schiste et grès ne se montre à découvert en aucun point du département du Nord : partout elle est cachée sous les terrains moins anciens dont l'épaisseur n'est que de 30 à 40^{m} vers le nord-est, aux environs de Condé, et va toujours en augmentant à mesure que l'on s'avance au sud-ouest dans l'intérieur du département. A Anzin, près Valenciennes, cette épaisseur est déjà de 70 à 80^{m}, et à Aniche elle s'accroît jusqu'à 120^{m} et plus.

Nature des roches composantes.

Le schiste argileux de cette formation, quand il est pur, est toujours assez tendre pour se laisser rayer par l'ongle : sa couleur est grise et devient plus foncée à mesure que ses couches se rapprochent de celle de la houille. Il est généralement parsemé de beaucoup de mica blanc en petites paillettes.

Le grès est une roche arénacée presque toujours à grains fins : sa couleur est d'un gris très-variable, quelquefois blanchâtre, et toujours plus ou moins foncée quand ses couches sont dans le voisinage de la houille. Il est d'ordinaire micacé, et prend souvent la contexture un peu schisteuse. Il est rare que le grès houiller soit entièrement quartzeux ; le plus souvent son ciment est argileux, et il donne alors une odeur prononcée par le contact de l'haleine. Il y a des couches ou l'argile est très-abondante ; elles sont comme le passage du grès ou schiste argileux qui les avoisine.

La houille de cette formation est celle schisteuse (schieferkohle des minéralogistes allemands). Elle est d'un noir généralement foncé, un peu éclatante. Outre le sens des des deux divisions qui proviennent de sa nature schisteuse ou feuilletée, et celles perpendiculaires qui donnent lieu,

comme l'indique M. Haüy, à des parallélipipèdes rectangles, j'ai remarqué d'autres coupes assez nettes diversement inclinées, qui fournissent accidentellement des prismes triangulaires, quadrangulaires et même hexagonaux : j'ai entr'autres un assez gros fragment où cette dernière forme est très-prononcée. Selon que la houille est plus ou moins bitumineuse, on lui donne les noms de *houille grasse* ou de *houille sèche;* sa qualité sous ce rapport varie plus ou moins d'une couche à l'autre.

Présence de débris végétaux abondans au milieu de la formation de houille.

Le principal caractère qui distingue cette formation est la présence d'une infinité de débris végétaux qui se rencontrent impressionnés dans les différentes couches de schiste ou de grès, et dont l'abondance augmente à mesure que ces couches se rapprochent de celles de houille. Ils sont surtout très-multipliés et très-nets dans le schiste argileux, et c'est entre les feuillets de cette dernière roche que l'on trouve, parfaitement conservées, ces belles impressions végétales dont quelques-unes ont de l'analogie avec nos roseaux, nos fougères, mais qui paraissent pour la plupart se rapporter à des végétaux inconnus dans nos climats.

Les restes d'animaux marins sont, à l'encontre des débris végétaux, excessivement rares dans les diverses formations de houille. On a même cru pendant long-temps qu'il n'en existait nulle part aucune trace. Mais depuis peu d'années il paraît qu'on en a découvert quelques indices dans certaines mines de houille d'Angleterre, et même dans celles de Liège qui font partie de la formation qui nous occupe. Pour moi, malgré les nombreuses occasions que j'ai eues d'étudier cette dernière, je n'y ai jamais rencontré la moindre trace de débris coquilliers.

Substances accidentelles.

Le fer sulfuré est la substance accidentelle qui paraît la plus commune dans la formation de houille. Elle se rencontre fréquemment dans certaines couches en petites masses disséminées, ou bien en lames très-minces appliquées entre les feuillets de houille : sa présence nuit beaucoup à la qualité du combustible.

La chaux carbonatée lamelleuse se trouve également au milieu de la houille en filets et petits nids, où elle affecte quelquefois la forme lenticulaire. Dans le schiste argileux elle forme des plaques peu épaisses recouvertes de la forme dodécaëdre et de pirite en petites boules rayonnées : les parties de schiste très-voisines deviennent alors légèrement effervescentes.

La baryte sulfatée lamelleuse de couleur grise, formant des groupes de cristaux accolés, sous la forme primitive tubulaire, se trouve par nids disséminés dans le schiste argileux des mines d'Anzin. Elle forme quelquefois au milieu de la même roche des masses plus volumineuses, en affectant la même cristallisation ; mais sa couleur est jaunâtre et elle a une demi-transparence ; elle se trouve unie alors à la pirite cylindroïde et concrétionnée.

Enfin on rencontre, au milieu de certaines failles du terrain houiller d'Anzin, de la stéatite terreuse très-blanche, très-douce au toucher, qui tapisse les fentes et petites crevasses d'un grès un peu schisteux, traversé par des filets nombreux de quartz hyalin gras translucide.

Couches subordonnées de minerais de fer.

La formation de houille du département du Nord renferme, comme toutes les autres, des couches subordonnées de fer carbonaté lithoïde, connu sous le nom de *minerai*

de fer des houillères. Ce minerai est tantôt compacte et tantôt grenu, ayant à ce dernier état l'apparence colithique; il forme au milieu du schiste argileux et même de la houille, des couches assez continues, principalement dans le schiste : souvent ces couches s'interrompent par intervalles, puis on les retrouve à une certaine distance; souvent aussi, surtout dans la houille, le minerai est en rognons isolés ou masses un peu applaties, distinctes les unes des autres et qui forment du reste une espèce de lit parallèle à la couche qui le renferme. D'après des essais en grand exécutés en 1817 sur ces minerais dans le haut fourneau de Trélon, on a reconnu que leur richesse moyenne est d'environ 40 pour 100, et qu'ils sont susceptibles de donner des fers de bonne qualité. Ils paraissent d'ailleurs abondamment répandus dans toute la formation de houille; mais on n'a fait jusqu'à présent aucune tentative pour en tirer parti.

Allure générale de la formation.

Les différentes couches de cette formation alternent les unes avec les autres, en restant toujours parallèles : celles de grès et de schiste argileux se représentent le plus fréquemment, mais sans aucun ordre régulier. Les couches de houille, en général peu épaisses, sont beaucoup plus rares et laissent souvent entr'elles de grands intervalles qui sont remplis par celles des deux roches accompagnantes.

La direction générale de toute la formation est de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, c'est-à-dire absolument la même que pour les deux formations de calcaire fétide qui l'environnent. L'inclinaison des couches est plus ou moins forte relativement à l'horizon, et se montre habituellement dirigée vers le midi; mais elle a lieu quelquefois tout-à-fait en sens contraire, par suite des accidens fréquens

qui affectent la stratification, et des plis et replis que font souvent sur elles-mêmes les couches de tout le système.

Je n'entreprendrai point ici la description des grandes exploitations de houille qui font une partie importante de la richesse du département du Nord. Elles sont connues depuis long-temps et ont été l'objet de plusieurs mémoires imprimés, ouvrages de géologues du premier mérite. Je vais terminer ce qui concerne cette formation par quelques considérations sur son ancienneté relative, et sur les diverses recherches de houille qui ont eu lieu dans plusieurs points du département, pris hors des limites de la formation connue.

Motifs qui déterminent à placer cette formation de houille sur la limite extrême des terrains de transition.

J'ai déjà fait voir que la formation de houille est pour ainsi dire encaissée entre les deux formations contemporaines de calcaire fétide et schiste argileux. A sa limite vers le nord, point où l'on a exploité la couche de houille dite *veine de Blaton*, qui est la plus rapprochée de cette limite, on voit bien évidemment la superposition des deux formations et le passage presque insensible de l'une à l'autre. A partir des anciens puits d'extraction jusqu'à la première carrière de pierre bleue de Blaton, les schistes et les grès houillers sont, ainsi que le calcaire fétide, en couches parallèles, toutes inclinées vers le midi : à mesure que l'on s'éloigne vers le nord, les couches de grès sont plus communes ; elles semblent lier une formation à l'autre. Bientôt ce grès change de nature ; il perd sensiblement sa contexture grenue, et prend l'aspect d'un quartz compacte ; il est translucide sur le bords, d'un gris sale, à cassure inégale en grand et très-esquieuse en petit ; c'est sans doute toujours un grès, une roche aré-

nacée, mais dont le ciment n'est plus visible : plus loin il devient effervescent, et l'on trouve ensuite une couche de calcaire gris siliceux, renfermant beaucoup d'encrinites.

Au midi la jonction des deux formations ne se montre pas au jour ; elle est recouverte par le terrain horizontal, et l'on ne peut sur aucun point reconnaître si le calcaire fétide repose sur le terrain houiller en conservant alors la même inclinaison vers le midi, ou bien si cette inclinaison a réellement lieu en sens contraire. Au surplus, les variations que nous avons déjà remarqué exister dans le sens de l'inclinaison des couches du calcaire fétide, et se prolonger alors à de grandes distances dans sa formation, viennent ici à l'appui de cette dernière hypothèse. En effet, entre Avesnes et Maubeuge, sur toute une bande prise entre des lignes parallèles à la direction générale, cette inclinaison est dirigée vers le midi : j'ai fait observer qu'elle changeait de sens près d'Avesnes, et prenait la direction du nord qu'elle conservait jusque dans le canton de Trélon. De l'autre côté de Maubeuge il y a encore un changement analogue qui paraîtrait s'opérer dans les carrières de Hon-Hergies, près Bavay ; car les bancs de marbre de cette commune, disposés d'abord horizontalement, deviennent ensuite inclinés de 60 à 70° vers le nord : ce point se trouve assez rapproché de la limite sud des deux formations, pour qu'un nouveau changement d'inclinaison dans cet intervalle paraisse peu probable. Il est donc plus naturel de penser qu'il n'a pas lieu, et d'admettre alors que les deux formations contemporaines de calcaire fétide ont à leurs limites, avec celles de houille, des pentes réciproquement en sens contraires. Il s'ensuit que l'on doit regarder cette dernière comme formant un véritable dépôt au milieu du calcaire fétide, et lui étant par conséquent postérieure.

Parmi les causes qui ont produit les deux formations de calcaire et de houille, plusieurs leur sont communes et tendent à les rapprocher : c'est d'abord la présence abondante et presque continuelle du carbone dans l'une et l'autre ; ensuite l'analogie remarquable qui existe si souvent entre les schistes et les grès de la houille, et les mêmes roches de la formation calcaire. Le seul point de séparation bien complète qui existe réellement entr'elles est la présence du principe bitumineux dans la formation de houille, et son exclusion absolue de celle du calcaire fétide : le caractère tiré de l'absence des débris animaux dans la première formation n'est plus décisif, puisque depuis quelques années on en a découvert des indices sur plusieurs de ses points : il en est de même de celui fondé sur la présence de débris végétaux d'une certaine nature dans la même formation ; ils ne lui paraissent pas exclusivement réservés ; car on a trouvé à Aulnoye, comme il sera dit plus bas, des schistes argileux alternant avec le calcaire fétide et qui présentent des empreintes assez semblables à celles du schiste houiller.

D'après ces diverses considérations on ne peut, à la vérité, regarder les deux formations dont il s'agit comme contemporaines; mais aussi il me semble difficile de penser qu'il faille les rapporter à des époques très-éloignées. Tous ces motifs me déterminent au contraire à les rapprocher l'une de l'autre, en plaçant sur la limite extrême des terrains de transition la formation de houille qui s'étend dans le département du Nord.

Recherches diverses de houille.

On a entrepris à différentes époques des recherches de houille sur plusieurs points du département, situés hors des limites de la formation connue. Je vais rappeler ici

celles de quelque importance, en commençant par les plus anciennes.

Au hameau de Coupelivoie, dépendant de la commune de Glageon, sur l'arrondissement d'Avesnes, on creusa, il y a environ 50 ans, deux fosses carrées de 6 pieds de côté et à 10 pieds seulement de distance l'une de l'autre : à 30 pieds de profondeur on rencontra le schiste argileux, et l'on s'enfonça de 100 pieds dans cette roche ; les travaux furent ensuite abandonnés. Ils ne présentaient aucune chance de succès ; car on n'était nullement dans un schiste houiller, mais bien dans le schiste argileux micacé bleuâtre qui fait partie de la formation de calcaire fétide : au milieu des anciens déblais j'en ai trouvé plusieurs morceaux renfermant les coquilles fossiles de cette formation.

A St.-Remy-Chaussée, entre Pont-sur-Sambre et Avesnes, on avait aussi commencé, il y a 30 ou 40 ans, deux puits de recherche qui n'ont pas été poussés très-profondément. Sur ce point le schiste est encore d'un gris bleuâtre, presque toujours un peu effervescent et souvent même encrinitique : ces caractères l'éloignent entièrement du schiste houiller.

A Aulnoye-lez-Berlaymont, près des bords de la Sambre, on entreprit aussi vers la même époque deux puits de recherche qui furent poussés jusqu'à 120 ou 130 pieds de profondeur. L'opinion la plus répandue dans le pays est que l'on trouva réellement alors une mine de houille ; on ne précise point les motifs qui, dans ce cas, ont pu faire abandonner son exploitation. Ces mêmes travaux sont ceux que l'on a repris depuis deux ans. J'ai déjà décrit précédemment les calcaires et les schistes noirs d'Aulnoye ; j'ai fait remarquer la différence qui existe sous certains rapports entre ces schistes et ceux qui accompagnent la houille ; ils s'en rapprochent cependant

par la présence fréquente de quelques impressions végétales assez analogues à celles que renferment les schistes houillers. Du reste ils ne sont jamais bitumineux ; quand on les met sur des charbons allumés, ils n'en donnent pas le moindre indice ; leur carbone se brûle, et ils prennent une teinte blanchâtre ou rougeâtre. Ces schistes ont de l'analogie, par leur aspect extérieur, avec ceux alumineux ; la grande quantité de fer sulfuré qui y est disséminée pourrait faire penser qu'ils en ont jusqu'à un certain point les propriétés : comme eux ils renferment souvent entre leurs feuillets beaucoup de petites lames de chaux sulfatée limpide.

Les travaux de recherche d'Aulnoye sont trop peu avancés pour qu'on puisse émettre une opinion positive sur la probabilité de leur succès. Les schistes déjà trouvés se rapprochent, comme je viens de le dire, de ceux de la houille par certaines impressions végétales qu'ils renferment. Si d'un autre côté on devait les regarder comme réellement alumineux, ce ne serait point encore une présomption défavorable : car on sait que ces sortes de schistes se montrent d'ordinaire dans le voisinage de la houille, et qu'ils forment sur quelques points le passage de sa formation à celle du calcaire fétide.

Anthracite trouvé au milieu de la formation de calcaire fétide et de schiste argileux.

On a encore entrepris depuis peu des recherches pour la houille au midi d'Avesnes, dans les communes d'Etrœungt et de Cartignies. Vers le mois d'août 1824 on creusait un puits sur le bord de la route d'Avesnes à Etrœungt, à peu de distance du cours de la petite Helpe. On trouva à 6^{m} de profondeur, dans un schiste argileux micacé bleuâtre, incliné de 50 à 55° vers le nord-ouest, une substance noire, assez brillante, qui y formait une

veine peu étendue, épaisse de 14 millimètres environ : 1m, 20 plus bas il se présenta, m'a-t-on dit, une seconde veine de la même substance sur une épaisseur à-peu-près double. Les ouvriers employés à ces travaux pensaient avoir rencontré pour le moins des indices certains du voisinage de la houille. Mais cette substance, dont il m'a été remis quelques fragmens et que j'ai examinée avec soin, n'est autre chose que de l'anthracite. En la comparant avec la houille schisteuse, on voit qu'elle est moins noire et a un éclat beaucoup moins brillant; sa couleur est d'un gris métallique. Elle s'écrase plus difficilement, et laisse sur le papier une tache d'un gris noirâtre, moins marquée que celle de la houille. Elle se comporte au feu bien différemment; elle rougit sans pétillement, sans la moindre odeur et sans flamme; en la retirant ensuite, on retrouve au fragment ainsi chauffé sa même forme et son éclat ordinaire. Ce dernier essai ne m'a plus laissé le moindre doute sur la nature de cette substance.

L'anthracite n'est, sous aucun rapport, un indice favorable dans les recherches de houille; les gisemens de ces deux substances sont très-différens. On n'avait trouvé d'abord la première que dans des terrains primitifs; mais on l'a depuis découverte dans ceux de transition, et même en dernier lieu, dans le plus moderne, au milieu d'un calcaire fétide de l'ancien département de l'Ourthe, dont la formation paraît être une suite de celle du département du Nord. Ici le gisement est le même; car le schiste argileux dans lequel on a trouvé cet anthracite est recouvert par le calcaire fétide et alterne avec lui. Son existence au milieu d'une formation où le carbone se montre partout comme principe essentiel plus ou moins abondant, s'explique bien naturellement, puisque lui-même est

presque entièrement composé de carbone et n'est d'ailleurs aucunement bitumineux, ce qui l'éloigne en même temps de la houille par le caractère le plus tranché.

Quelques autres travaux de recherche ont été entrepris aussi à différentes époques, au delà des limites nord de la formation de houille, surtout dans les environs de Lille. Ils n'ont eu aucun succès, et présentent trop peu d'importance pour que je m'y arrête davantage. J'ai d'ailleurs déjà parlé des sondages de Lambersart et de Wattignies, qui, parmi ces travaux, sont les plus remarquables.

TERRAINS SECONDAIRES.

Étendue occupée par les terrains secondaires.

Les terrains secondaires du département du Nord sont en couches horizontales, et recouvrent en partie les terrains plus anciens qui ont fait jusqu'à présent le sujet de ce Mémoire. Ils forment tout le centre du département. Leur limite vers le sud-est passe dans les environs de Bavay, puis elle traverse la forêt de Mormal, d'où elle sort entre Maroilles et Landrecies. En s'avançant de là vers le nord-ouest, on voit ce terrain composer généralement le sol des arrondissemens de Cambrai, Valenciennes, Douai et Lille, où ceux tertiaires et d'alluvion ne paraissent que par intervalles et avec peu d'épaisseur. Mais déjà dans l'arrondissement d'Hazebrouck les terrains d'alluvion se rencontrent plus fréquemment, et quand on arrive dans les environs de Cassel, on les voit prendre une grande épaisseur et remplacer entièrement ceux secondaires, dont on ne trouve plus au delà la moindre trace à la surface du sol.

Division de ces Terrains en deux formations distinctes.

La roche qui domine dans ces terrains est la chaux carbonatée terreuse plus ou moins pure, connue sous le nom de *craie*, et l'on retrouve ici cette grande formation de craie qui s'étend dans l'Artois, dans la Picardie et au delà. Elle ne repose pas immédiatement sur les terrains de transition, et s'en trouve séparée par une formation de sables et argiles qui lui sont inférieurs.

§ I. FORMATION DES SABLES ET ARGILES INFÉRIEURS A LA CRAIE.

Nature des Roches qui composent cette formation.

Les roches principales de cette formation sont au nombre de deux, formant chacune une seule et unique couche sans aucune répétition ni alternance.

1.° *Poudingue calcaire ou* Tourtia.

Celle inférieure est un calcaire grisâtre, terreux, renfermant une multitude de cailloux roulés, ronds ou anguleux et plus ou moins arrondis, dont la grosseur varie beaucoup; c'est un véritable poudingue à pâte calcaire et à noyaux de nature généralement siliceuse. Cette couche paraît manquer d'ordinaire, quand la formation recouvre celle de calcaire fétide et schiste argileux; sa présence est au contraire constante sur le terrain houiller, à tel point qu'on la regarde toujours comme un indice favorable de l'existence de ce dernier. Les mineurs donnent à ce poudingue calcaire le nom de *tourtia*, comme ils appellent aussi *morts-terrains* l'ensemble de tous les terrains horizontaux qui recouvrent la formation de houille.

Les noyaux du tourtia sont très-gros dans la partie

inférieure de la couche ; ils ont souvent jusqu'à un et même deux décimètres de plus grande épaisseur. Ces noyaux diminuent progressivement à mesure que l'on s'élève dans la couche, et ils sont d'ordinaire à peine gros comme des têtes d'épingles à sa partie supérieure. Leur distribution est la preuve que ce poudingue s'est formé lentement au milieu des eaux, puisque les noyaux ont été déposés suivant l'ordre de leur pesanteur.

Nature des noyaux du Tourtia.

La plupart de ces noyaux sont formés d'un quartz compacte, à cassure assez unie, en partie conchoïde, qui est opaque et raie fortement le verre ; il donne au contact de l'haleine l'odeur un peu argileuse ; sa couleur intérieure est d'un gris de fer très-noir, et celle de la surface est presque toujours d'un jaune foncé un peu verdâtre, qui pénètre environ d'un demi-millimètre dans l'intérieur : ces divers caractères me semblent devoir faire rapporter cette substance au *kieselschiefer* des Allemands. Plusieurs autres ont l'aspect d'un grès verdâtre à grains fins, que l'on peut regarder comme une grauwacke : quelques-uns sont de quartz hyalin roulé, ou quelquefois en cristaux intacts et bien prononcés ; d'autres sont du fer carbonaté lithoïde compacte, entièrement semblable à celui du terrain houiller ; on trouve aussi quelques noyaux de fer ocreux jaune et rouge, et même de fer hématite ; enfin j'en ai rencontré un ou deux formés d'un calcaire grenu de couleur foncée, très-effervescent et qui semblerait appartenir au calcaire fétide.

Ces variétés que j'ai toutes observées ne sont peut-être pas les seules ; tous ces noyaux paraissent diversifiés dans leur nature. Outre ceux qui se trouvent à la partie supérieure du tourtia, on y voit aussi une multitude de très-

petits grains d'un vert foncé, qui s'écrasent facilement sous l'ongle et prennent alors une teinte plus claire; c'est encore la chlorite ou plutôt le fer silicaté que nous verrons se représenter également dans la formation supérieure, et qui donne ici au poudingue l'aspect d'un sable vert agglutiné.

Sables dépendant du tourtia.

L'épaisseur moyenne de la couche du tourtia est de deux à trois mètres; elle varie du reste en raison des inégalités de surface ou ondulations du terrain incliné qu'elle recouvre. Il arrive quelquefois que ces ondulations forment des enfoncemens de plusieurs mètres de profondeur et d'une assez grande étendue, qui alors se trouvent remplis par un véritable sable quartzeux à grains mélangés, gros et petits, qui devient très-difficile à traverser dans le percement des puits pour l'extraction de la houille, quand les eaux supérieures ont pu pénétrer jusqu'à lui, comme cela arrive fréquemment, surtout dans la partie sud-ouest des exploitations d'Anzin. Ce sable fait suite à la couche de tourtia dont il dépend: il renferme des rognons et plaques de fer sulfuré, des masses sableuses agglutinées par ce dernier, et de plus, beaucoup de bois fossile souvent piritisé, dont les fragmens de couleur noire sont plus ou moins gros; on en a rencontré quelquefois des troncs énormes, d'un mètre et plus de hauteur. Le tourtia lui-même contient fréquemment des fragmens de ce bois fossile, qui ont été comme enveloppés dans sa masse: on y trouve de la même manière de la houille, et j'y ai également reconnu de l'anthracite.

Énumération des diverses coquilles fossiles du Tourtia.

Le tourtia renferme une grande quantité de coquilles

marines fossiles, généralement bien conservées. Elles sont à quatre états différens.

1.° Le têt des coquilles existe encore, et l'intérieur est rempli de calcaire lamelleux en partie cristallisé : j'ai trouvé à cet état de conservation une bélemnite, deux espèces de peignes, et cinq à six espèces de térébratules ; ce dernier fossile est celui que l'on rencontre le plus abondamment dans toutes les parties du tourtia, et son état est toujours le même.

2.° Le têt est détruit ; il ne reste que le moule intérieur de la coquille, formé du calcaire terreux blanc grisâtre, qui fait la pâte même du tourtia : ce sont des échinites, des bucardes, des turbos, troques et cadrans, des nautilites et ammonites. Ces deux derniers genres, les ammonites surtout, ont de très-grandes dimensions : j'en ai trouvé un fragment de spire, vertébré, dont la largeur est de huit centimètres et la courbure peu sensible sur une longueur à-peu-près double ; l'ammonite à laquelle il appartenait devait avoir au moins de trois à quatre décimètres de diamètre.

3.° Le têt existe encore ou il est détruit : dans l'un et l'autre cas le têt et le moule sont toujours de même nature, et formés d'un calcaire siliceux de couleur brun foncé, ressemblant assez à certains noyaux du tourtia, qui, comme eux, raie le verre, mais qui s'en distingue par l'effervescence avec les acides. A ce troisième état de conservation, j'ai trouvé les genres suivans : ampulline, cadran, ammonite plus petite que les précédentes, vénus, bucarde, arche, deux espèces de peignes différens de ceux déjà cités, une grande espèce d'huître en crête de coq, enfin une incrinite striée du centre à la circonférence.

4.° Le têt est conservé ; il est blanc mat comme la

craie; comme elle, il tache les doigts d'une poussière blanche très-fine, mais il ne fait aucune effervescence avec l'acide nitrique, et paraît être passé à l'état d'une silice extrêmement ténue; le moule de la coquille est aussi composé d'un sable siliceux blanchâtre, ou bien de silex gris tapissé de petits cristaux de quartz hyalin. Les coquilles conservées à cet état forment de petits nids tout-à-fait isolés au milieu du tourtia, et qui paraissent ne s'y rencontrer que très-rarement; elles sont entourées d'un sable siliceux blanchi de leurs débris, et qui n'est un peu calcaire que dans les parties attenantes à la roche: j'y ai reconnu des bivalves qui se rapportent au genre mactre, des tarrières en oublis et de petites coquilles en spirales droites, qui ressemblent à des vis très-allongées.

Pour compléter ici l'énumération des débris animaux qui se rencontrent dans la roche du tourtia, il faut citer les glossopètres ou dents de squales. J'en ai trouvé deux exemples : le premier est un fragment d'une dent droite et allongée en pointe; le second est une petite dent entière, très-large, courte et un peu recourbée. Tout ce qui précède fait voir combien la composition du tourtia est remarquable. J'ai voulu décrire ici avec quelques détails cette roche singulière, qui est encore très-peu connue.

2.° *Argile calcaire ou* Diève.

La seconde roche principale de la formation inférieure à la craie est une argile calcaire, d'un gris bleuâtre, faisant une légère effervescence avec l'acide nitrique; les mineurs lui donnent le nom de *diève*. Son épaisseur moyenne à Anzin est de 15 à 16^{m}; à Aniche elle est près du double. Cette couche est, par sa nature et par sa grande puissance, entièrement imperméable; elle retient

toutes les eaux supérieures, et c'est au milieu d'elle que l'on établit ce beau travail appelé *Picotage*, au moyen duquel on empêche ces eaux de pénétrer derrière le cuvelage des puits d'extraction et d'inonder le terrain houiller.

Le seul fossile que la diève paraisse contenir est une grande espèce d'huître commune ; elle renferme en outre beaucoup de fer sulfuré en masses cristallisées ou cristaux isolés dont les formes sont souvent très-nettes. La partie inférieure de la couche change un peu de nature sur 2^m environ d'épaisseur : l'argile est plus calcaire, et sa couleur devient un peu rougeâtre ; c'est ce que les mineurs appellent *diève rouge*.

Quelquefois entre la diève et le tourtia, il existe un calcaire grisâtre formant une couche de peu d'épaisseur. Je pense que l'on aurait tort de croire cette couche indépendante, et qu'il faut la regarder comme faisant partie de la tête du tourtia, dont elle ne diffère qu'en ce qu'elle contient infiniment peu de chlorite ; elle en renferme constamment quelque trace, et en l'examinant à la loupe, on y trouve toujours des grains verts disséminés. J'ai d'ailleurs reconnu dans ce calcaire des fossiles analogues à ceux du tourtia, entre autres un petit peigne strié circulairement, qui se trouve dans la partie supérieure de ce dernier, lorsqu'elle est chloritée et ne renferme encore que des galets très-petits.

§ II. FORMATION DE LA CRAIE.

La formation crayeuse dont il s'agit est une dépendance de la grande formation de craie qui occoupe une partie du nord et de l'ouest de la France ; on peut dire qu'elle en forme une des extrémités.

J'ai déjà indiqué, en parlant des terrains secondaires du département du Nord en général, l'étendue et les limites de cette formation. Les différentes couches calcaires qui la composent présentent les trois variétés de craie ordinaires, savoir : la *craie blanche*, la *craie-tufau* ou craie grossière, et *celle chloritée* où se trouvent disséminés les grains verts du fer silicaté improprement appelé chlorite.

Disposition relative des différentes espèces de craie de cette formation.

L'ordre dans lequel je viens de nommer ces trois espèces de craie est, en commençant par la moins ancienne, celui de leur superposition dans beaucoup de localités ; mais dans le département du Nord cet ordre n'est plus le même, comme on va le voir. La craie blanche est encore celle qui recouvre les autres et que l'on rencontre la première ; les mineurs lui donnent le nom de *marle* ou *marne :* ses premières assises sont souvent ou grises ou jaunâtres, sableuses ou argileuses, selon le terrain qui les recouvre ; mais elle devient bientôt très-blanche et très-pure ; son épaisseur totale varie de 6 à 15^m et au delà. Les deux couches qui suivent, nommées *gris* et *vert*, épaisses ensemble de 3 à 6^m, n'en forment réellement qu'une seule qui appartient évidemment à la craie dite chloritée ; la distinction qu'en font les mineurs provient de ce que le silicate de fer étant beaucoup plus abondant à la partie inférieure de la couche, lui donne en effet une teinte verte presque uniforme que n'a pas la partie supérieure. La couche suivante, appelée *bonne pierre*, de 2 à 3^m d'épaisseur, est encore une craie de même espèce, mais renfermant beaucoup moins de grains verts que les deux autres. Après celle-ci vient une craie gros-

sière, de couleur grisâtre, entièrement semblable à la craie-tufau et qui ne contient point de fer silicaté; elle forme une couche épaisse d'ordinaire de 10 à 12^{m}, dans laquelle se trouvent disséminés assez inégalement des rognons tuberculeux de silex pyromaque gris noirâtre, dont la couleur devient souvent moins foncée près de leur superficie; ces silex, que les mineurs appellent *cornus*, donnent leur nom à la couche qui les renferme. On voit donc qu'ici la craie chloritée se montre immédiatement après la blanche, et que c'est seulement au-dessous d'elle que paraît la craie-tufau qui la précède au contraire dans beaucoup d'autres localités.

Couches argileuses qui terminent cette formation.

La formation de la craie se termine inférieurement par une suite de couches plus ou moins argileuses, qui sont d'ordinaire au nombre de six. Celle supérieure, appelée *premier bleu* d'après sa couleur bleuâtre, est argileuse et calcaire: la suivante, nommée *forte-toise*, se rapproche de la nature de la craie-tufau; elle est grise et à grain grossier comme cette dernière; les quatre autres couches sont alternativement de la même nature que celle-ci, c'est-à-dire que l'argile ou le calcaire y dominent tour à tour; on les nomme *second* et *troisième bleus*, *premier* et *second petits-bancs*. L'ensemble de ces couches présente une épaisseur qui varie généralement de 15 à 20^{m}. On voit qu'elles forment en quelque sorte le passage de la formation de la craie à celle de l'argile qui lui est inférieure; mais elles appartiennent évidemment à la première par la nature de leurs fossiles qui sont les mêmes que ceux ordinaires de la craie. Elles renferment de plus beaucoup de pirites globuleuses et quelques-unes cristallisées.

Nombreuses carrières de pierres blanches dans cette formation.

Différentes couches de la formation de craie fournissent du moëlon pour la bâtisse, et même d'assez bonnes pierres de taille ; on les appelle *pierres blanches*, à cause de leur couleur et par opposition avec les pierres bleues que l'on tire du calcaire fétide. La marne ou craie blanche est très-feudillée, surtout dans sa partie supérieure; on l'emploie alors pour l'amendement des terres: plus bas elle fournit du moëlon qui donne la chaux ordinaire pour le mortier; on en fait aussi une poudre que l'on délaie pour blanchir les maisons ; cette couche s'exploite souvent à ciel ouvert, d'après les localités. La bonne-pierre prend son nom de sa qualité ; elle n'est point feudillée et se durcit sensiblement à l'air ; au sortir de la carrière elle est très-tendre et se taille facilement; on en tire des blocs considérables qui sont susceptibles de toutes les formes et ornemens de l'architecture ; elle s'exploite presque toujours par puits et galeries horizontales. La forte-toise est d'une qualité inférieure ; on l'extrait d'ailleurs très-rarement à cause de la trop grande profondeur où elle se trouve.

Il y a de nombreuses carrières de pierres blanches dans les arrondissemens de Cambai, Douai et Valenciennes. On en a ouvert égalemont plusieurs dans l'arrondissement de Lille ; mais déjà la profondeur y est beaucoup plus grande.

TERRAINS TERTIAIRES.

FORMATION DES SABLES ET GRÈS SANS COQUILLES.

Détails sur la nature et l'étendue de cette formation.

La formation des sables et grès sans coquilles est la seule appartenant à la classe des terrains tertiaires, qui existe dans le département du Nord ; elle s'y représente

d'une manière uniforme sur des points différens. On la remarque recouvrant tantôt le calcaire fétide et le schiste argileux, et tantôt la craie. Elle forme sur ces deux formations de grands dépôts entièrement isolés et indépendans les uns des autres, mais dont les parties composantes sont les mêmes et ont toujours une disposition analogue. Ces dépôts constituent quelquefois des collines assez élevées, ou bien ils remplissent de grandes excavations formées au milieu du terrain plus ancien qu'ils recouvrent.

Les sables quartzeux qu'ils renferment sont d'ordinaire très-purs et d'un très-beau blanc, ou quelquefois colorés par des oxides de fer. Le grès, presque toujours fort dur, est entièrement quartzeux et à grains très-fins ; il se présente parfois au milieu du sable, en couches horizontales assez continues ; mais le plus souvent ces couches sont formées de gros blocs de grès séparés les uns des autres, peu éloignés et disposés toujours horizontalement.

On ne trouve jamais dans cette formation la moindre trace de débris animaux, et c'est ce caractère tiré de l'absence absolue de toute espèce de coquilles fossiles qui la distingue. Ses dépôts isolés se rencontrent fréquemment sur les arrondissemens de Cambrai, Douai et Valenciennes, où l'on exploite dans beaucoup de carrières les grès qu'ils fournissent ; il en existe également plusieurs dans l'arrondissement d'Avesnes, qui par conséquent s'y trouvent recouvrir la formation de calcaire fétide et schiste argileux, comme les autres sont superposés à celle du calcaire crayeux.

Description d'un dépôt de sables et grès, reposant sur le calcaire fétide.

Les grès se travaillent assez facilement en les piquant

au marteau : les plus durs s'emploient pour le pavage, et les autres pour diverses constructions. Les sables qui les accompagnent sont excellens pour les verreries. Tel est celui d'un dépôt semblable que j'ai eu lieu d'observer au milieu du calcaire fétide, et qui est situé sur la commune de Trélon, à 100^m environ des limites de celle de Glageon, entre le train de mine jaune du midi et celui intermédiaire. Au-dessous d'une couche peu épaisse de terre végétale sablonneuse, on en trouve une de sable jaune de $1^m,60$ d'épaisseur, dans la partie supérieure de laquelle existe une bande horizontale et assez continue de silex pyromaques. Après le sable jaune vient une couche épaisse au moins de $2^m,60$, formée de blocs contigus d'un grès dur, blanc et grisâtre, qui sont disposés horizontalement et reposent sur le sable blanc.

La carrière s'exploite depuis environ quinze ans; le grès sert pour le pavage, et le sable inférieur s'emploie pour l'usage des verreries de Trélon, Fourmies, Sars, etc. L'excavation formée circulairement paraît avoir à-peu-près 120^m de largeur; sa profondeur est de 6^m au moins au-dessous de la couche de grès, toujours dans un sable blanc très-pur. Dans le grès et le sable qui l'entoure on remarque souvent des infiltrations ferrugineuses assez abondantes, qui les colorent plus ou moins fortement, et y forment même de petites masses souvent creuses de fer oxidé.

TERRAINS D'ALLUVION.

Le département du Nord présente sur toute sa superficie différens terrains d'alluvion ou de transport, qui tous se rapportent aux plus récens rangés sous la dénomination d'*Alluvions modernes des plaines*. Pour en donner une idée, j'en formerai trois divisions établies d'après la disposition

qui leur est propre et la nature des terrains plus anciens qu'ils recouvrent.

1.° *Terrain d'alluvion recouvrant, par intervalles, la formation de calcaire fétide et schiste argileux.*

Cette division comprend la plus grande partie de l'arrondissement d'Avesnes. Le terrain d'alluvion n'y est point continu ; il manque dans les parties élevées et sur le penchant des coteaux : cependant quand les plaines hautes ont quelque étendue, on l'y retrouve encore par intervalles.

Il se compose en général, au-dessous de la terre végétale, d'une couche d'argile de couleur jaune, grise ou noire, dont l'épaisseur varie d'ordinaire de 2 à 4^{m}, et dans laquelle on rencontre des cailloux roulés de silex pyromaque ou d'autre nature. Souvent cette argile devient très-siliceuse, ou même est remplacée entièrement par un sable à assez gros grains qui rend plus difficile le percement des puits. Sur plusieurs points de l'arrondissement d'Avesnes, le dépôt argileux augmente de profondeur : il donne la meilleure argile de tout le département, avec laquelle on fabrique une poterie très-fine et une bonne faïencerie, principalement dans le canton de Maubeuge. La commune de Ferrière-la-Petite est la seule qui fournisse une argile propre à la fabrication de la faïence grise, dite *grès anglais.*

Tout ce terrain d'alluvion renferme plus ou moins abondamment le minerai de fer oxidé appelé *fer limoneux ;* il est carié, caverneux, d'une couleur jaunâtre, tirant sur le brun quand il conserve un peu de consistance et d'éclat. Cette sorte de minerai est généralement assez pauvre, et ne peut guères être employée que comme fondant lorsque les substances terreuses qu'il renferme sont d'une nature convenable.

2.° *Terrain d'alluvion recouvrant, par intervalles, la formation de craie.*

Cette seconde division s'étend sur le sol des arrondissemens de Cambrai, Valenciennes, Douai et Lille, et sur une partie de celui d'Hazebrouck. Le terrain d'alluvion, comme dans la précédente, n'y est pas continu; mais il y est déjà plus abondant. Il a aussi une épaisseur plus grande qui va souvent jusqu'à 12 et 15^{m}. Il lui ressemble du reste par sa composition : ce sont des couches d'argile, puis au-dessous, du sable plus ou moins pur, auquel succèdent encore quelquefois de nouvelles couches d'argile en partie sablonneuses. Sur quelques points il n'existe aucun dépôt argileux, et l'on ne trouve que des couches de sable assez fin, dont le grain devient plus gros dans la profondeur. Ce terrain de transport est presque toujours recouvert par un mètre, et même souvent plus, d'une terre végétale dont l'épaisseur et l'heureuse composition rendent si fertile le sol de cette importante portion du département.

Les argiles et sables de ce terrain alimentent de tous côtés de nombreuses fabriques de poterie de terre, tuiles et carreaux. Il est aussi éminemment propre à la fabrication des briques dont on fait un si grand usage dans les constructions du pays, et qui suppléent à la pierre à bâtir que l'on ne trouve que sur quelques-uns de ses points. C'est la couche supérieure d'argile, mêlée avec de la terre végétale, que l'on emploie pour faire les briques : l'argile pure serait trop susceptible de se crevasser.

Ce terrain d'alluvion renferme, comme le précédent, du minerai de fer limoneux : c'est surtout dans les bois qu'on le trouve plus abondamment.

Enfin, il y a dans cette partie du département de fré-

quens dépôts de *tourbes*, de l'espèce dite *des marais*, que l'on exploite dans beaucoup de communes pour le chauffage des habitans. Ces tourbières occupent les plaines basses et le fond des vallées où coulent les différens cours d'eau; ainsi, dans l'arrondissement de Lille on les trouve le long du canal de La Bassée ; dans ceux de Cambrai, Douai et Valenciennes, ils existent dans le voisinage du canal de Douai à Lille et le long des rivières de la Cense, de la Scarpe et de l'Escaut. La plupart de ces dépôts tourbeux sont recouverts de grandes flaques d'eau, au fond desquelles on va chercher la tourbe jusqu'à cinq et six mètres de profondeur.

3.° *Terrain d'alluvion continu, recouvrant la formation de craie.*

Ce dernier terrain commence, comme je l'ai déjà dit, dans l'arrondissement d'Hazebrouck, aux environs de Cassel, où il prend une très-grande épaisseur, et occupe au delà toute la surface du sol sans aucune interruption jusqu'à la mer. La formation de la craie doit se prolonger au-dessous, mais elle ne se manifeste plus en aucun point de la superficie.

Le terrain d'alluvion dont il s'agit se compose en majeure partie d'un sable quartzeux, dont les couches horizontales sont de diverses couleurs, et renferment assez fréquemment des cailloux roulés. Ce sable est d'ordinaire un peu mélangé d'argile à la surface, ce qui le rend susceptible de quelque culture, surtout à force d'engrais. Il fait aussi parfois place à des dépôts argileux qui ont, ainsi que le sable, une grande profondeur, et alimentent dans l'arrondissement de Dunkerque quelques briqueteries et fabriques de poterie de terre.

Il existe sur quelques points, au milieu des couches de sable, un grès ferrugineux de couleur brune, qui

présente une sorte de stratification horizontale. Au mont Cassel on trouve, outre ce grès, une autre roche arénacée, à gros grains, un véritable poudingue dont le grès ferrugineux micacé est la pâte, et les noyaux sont des cailloux siliceux roulés, ou jaunes ou blanchâtres, parmi lesquels il en est plusieurs qui sont du quartz hyalin gras et translucide.

L'arrondissement de Dunkerque présente, dans toute son étendue, une plaine très-basse que les eaux inondent facilement, et où par conséquent il s'est formé beaucoup de dépôts tourbeux. Mais la difficulté de donner écoulement aux eaux a toujours été cause que l'on s'est opposé à l'extraction de la tourbe, bien plutôt que de la favoriser, excepté sur les points bien rares qui se trouvaient assez élevés pour qu'il fût possible d'assécher ensuite les lieux.

Tout ce terrain d'alluvion est bordé, à la limite maritime du département, par une suite de petites collines appelées *Dunes*, qui ne sont autre chose que des masses de sable pur, que la mer a petit à petit amoncelées sur ses bords.

RECUEIL DES TRAVAUX
DE
LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES,
DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS,
DE LILLE.

SCIENCES PHYSIQUES.

MÉMOIRE SUR LA SPHÈRE,

PAR M. ALPHONSE HEEGMANN.

16 *décembre* 1825.

Avertissement. Je me suis proposé dans ce mémoire de résoudre plusieurs problèmes sur la sphère, au moyen de constructions faites sur la surface de ce corps, à l'aide du compas et par des procédés semblables à ceux qu'on emploie dans les constructions planes.

Les problèmes ordinaires fournissent le plus souvent des problèmes analogues si l'on remplace les lignes droites par des arcs de grand cercle qui sont, sur la sphère, les *lignes directes* ou les *moindres lignes.*

Le plan pouvant être considéré comme une surface sphérique d'un rayon infini, on prévoit que les résultats

obtenus pour la sphère seront applicables au plan, mais cependant avec certaines restrictions. Quelquefois même il arrive qu'envisagée sous ce point de vue plus général, la solution devient plus facile, et que les relations cherchées se montrent d'une manière assez sensible pour rendre inutile le secours des figures.

Je donne ces recherches, sans doute peu importantes, comme un exercice utile pour se familiariser avec les propriétés de la sphère, dont l'étude est si négligée dans les élémens de géométrie. Elles m'obligeront souvent, pour éviter des circonlocutions fastidieuses, à introduire des termes nouveaux, ou du moins à étendre la signification de quelques termes anciens. C'est ainsi, par exemple, que j'appellerai simplement *sécantes* et *tangentes* les sécantes et tangentes sphériques, c'est-à-dire formées d'arcs de grand cercle; et que j'appellerai *rayon* l'arc de grand cercle qui joint le pôle d'un cercle à un point de sa circonférence; mais j'aurai soin de n'employer ces abréviations que lorsqu'elles ne pourront pas causer d'équivoque.

Théorèmes préliminaires.

1. *Soit sur la sphère un cercle* ABT (fig. 1, pl. 3) *variable, mais assujetti à passer par deux points fixes* A, B; *si d'un troisième point* Y *pris à volonté sur le même grand cercle que les deux autres, on mène un arc de grand cercle* YT *tangent au cercle variable, cet arc sera d'une grandeur constante.*

Réciproquement si d'un point donné Y *on peut mener à deux cercles qui se coupent, deux tangentes sphériques égales, le point donné sera nécessairement sur le grand cercle* YAB *qui passe par les deux points d'intersection des cercles donnés.*

Tirons la droite OYS par le centre O de la sphère et le point Y. Cette ligne étant dans le plan du grand cercle YAB, rencontrera généralement la droite BAS en un point S.

Or la droite BAS est l'intersection commune des plans de tous les cercles Q, P, etc. qui passent par les deux points A, B; et la tangente ST menée du point S à chacun de ces cercles, ne peut avoir que le point T de commun avec la sphère. Donc cette droite ST est la génératrice d'un cône tangent à la sphère, et qui a son sommet au point S. Donc la suite des points de contact T forme le cercle de contact du cône avec la sphère, et il est visible que le point Y en est le pôle. Mais l'arc de grand cercle YT est tangent au cercle ABT. Donc cet arc est d'une grandeur constante.

La même propriété subsiste lorsque BAS est parallèle à OYS. Dans ce cas la suite des points de contact donne un grand cercle.

Réciproquement si les deux cercles P, Q, ont des tangentes sphériques égales, l'intersection de leurs plans coupera généralement la droite menée par le centre de la sphère et le point de rencontre des tangentes; d'où il suit que le grand cercle qui passe par les deux points d'intersection A, B, des cercles P, Q, doit passer par le point donné.

On doit comprendre dans le même théorème le cas où les deux points A, B, se confondant, les cercles P, Q, etc. touchent tous l'arc YAB en un seul point; et même le cas où ne se coupant ni ne se touchant pas, ces cercles ont cependant une intersection commune située dans le plan du grand cercle YAB.

2. Le cercle formé par la suite des points de contact T, coupe *orthogonalement*, c'est-à-dire à angle droit tous les cercles qui passent par les points A, B; car sa tangente

à chacun des points d'intersection coupe à angle droit la tangente du cercle donné.

Mais le point Y étant indéterminé, il donne naissance à une série de cercles qui ont leurs pôles sur le grand cercle YAB, et qui coupent orthogonalement la série des cercles donnés. Nous allons voir maintenant que les plans de tous les cercles de la nouvelle série passent par l'intersection des plans tangens menés aux points A, B à la sphère.

En effet, soit IKL un de ces cercles, et K un de ses points d'intersection avec un cercle donné ABT; la droite qui touche le cercle IKL au point K, étant perpendiculaire à celle qui touche le cercle ABT, sera la génératrice du cône tangent à la sphère suivant ce cercle ABT. Donc le plan de chaque cercle IKL passe par les sommets de tous les cônes tangens à la sphère suivant les cercles donnés.

Or il est évident que ces cônes ont leurs sommets à l'intersection des plans tangens aux points A, B. D'où l'on peut conclure qu'à une série de cercles dont les plans ont une commune intersection qui traverse la sphère, répond une série orthogonale dont les plans ont une commune intersection placée hors de la sphère; et réciproquement.

Donc, étant donné sur la sphère un petit cercle et un grand cercle extérieur au petit, si chaque point du grand cercle est pris pour pôle d'un cercle qui coupe orthogonalement le petit cercle donné, tous les cercles décrits de cette manière passeront par deux points fixes (1).

---

(1) Ce théorème, par sa généralité, nous apprend que la propriété qu'il énonce a également lieu pour une figure plane; et en effet, si au sommet de chacun des cônes tangens on conçoit une sphère qui coupe la sphère donnée suivant le cercle de contact du cône, toutes ces sphères se cou-

Si les cercles donnés se touchaient, les cercles décrits se toucheraient également, et au même point que les premiers.

Enfin, si les cercles donnés se coupaient, les cercles décrits ne se couperaient ni ne se toucheraient pas, mais leurs plans auraient néanmoins une intersection commune.

3. *Si un cercle indéterminé coupe ou touche une série de cercles assujettis à passer par deux points fixes, les sécantes et tangentes sphériques communes à deux cercles concourront en un point toujours situé sur la ligne qui joint les deux points fixes* (1).

Les plans de la série donnée ayant une intersection commune, les intersections de ces plans avec celui du cercle sécant passeront toutes par un même point ou seront toutes parallèles, c'est-à-dire qu'elles seront *concourantes;* celles de ces intersections qui pénètrent dans la sphère ou qui la touchent, sont des droites sécantes ou tangentes communes à deux cercles. Donc les sécantes ou tangentes courbes qui leur correspondent sur la sphère

---

peront entr'elles suivant un même cercle dont le plan passera par la droite AB et le centre de la sphère donnée. Les deux points d'intersection de la circonférence de ce cercle avec le plan PQ appartiendront à tout cercle qui coupera le cercle PQ orthogonalement, et dont le centre sera sur la droite qui passe par les sommets des cônes.

Si cette même droite est prise pour axe ou intersection commune d'une série de plans sécans menés à la sphère donnée, les sections obtenues étant rabattues dans un même plan, en tournant autour de l'axe, formeront une série de cercles coupés orthogonalement par une autre série de cercles dont les centres seront sur cet axe. Chacune de ces séries pourra, par analogie, s'appeler concourante; mais si les cercles de la première se coupent, ceux de la seconde ne se coupent pas; et réciproquement.

(1) Cette proposition peut facilement se déduire de la première dont elle n'est véritablement qu'un corollaire, ainsi que les deux suivantes.

sont concourantes en un point toujours situé sur la ligne qui joint les deux points fixes.

On fera ici la même observation qu'au paragraphe 1.er, sur l'extension dont la proposition est susceptible.

4. La tangente courbe YT au cercle P est égale non-seulement à la tangente au cercle Q, qui passe par les points A, B, mais encore à celle de tout cercle R qui coupe le cercle Q en deux points C, D, situés sur un arc de grand cercle passant par le point Y; et ainsi de suite. On voit que dans ce cas le point Y, qui n'est plus indéterminé, correspond à une infinité de cercles dont les plans sont seulement assujettis à passer par un point S. Donc :

Si l'on a une suite de cercles qui se coupent ou se touchent deux à deux, de manière que leurs sécantes ou tangentes communes soient concourantes (ces mots sécante et tangente désignant des arcs de grands cercles), toutes les tangentes menées du point de concours aux cercles donnés seront égales.

5. *Les mêmes choses étant posées que dans le corollaire précédent, les deux points d'intersection* C, D, *d'une sécante seront toujours sur une même circonférence de cercle avec les deux points* E, F, *d'une autre sécante.*

Réciproquement si par deux points d'intersection d'une sécante on fait passer un cercle qui coupe un autre cercle de la suite donnée, la sécante commune sera concourante avec toutes les sécantes ou tangentes données.

Car les droites CD, EF sont dans un même plan passant par le sommet du cône.

Si au lieu de deux sécantes on prenait une sécante YF et une tangente YT, le cercle mené par les deux points d'intersection de la sécante et le point de contact de la tangente, aurait cette tangente commune. Enfin, si l'on

prenait deux tangentes, il serait toujours possible de mener, par les deux points de contact, un cercle auquel ces tangentes seraient communes.

6. *Étant donné sur la sphère un petit cercle et un grand cercle quelconques, si après avoir mené d'un point du grand cercle deux tangentes au petit, on conçoit que ce point se meuve le long du grand cercle et entraîne avec lui les deux tangentes sans qu'elles cessent de toucher le petit cercle : les deux points de contact changeront de position, mais le grand cercle qui les joint passera toujours par un même point.*

Réciproquement si l'on a une suite de cordes qui se coupent en un même point, les deux tangentes menées aux extrémités de chacune des cordes auront leur point de rencontre placé constamment sur le même grand cercle.

Le point de concours et le grand cercle sur lequel se rencontrent les tangentes s'appelleront point et ligne conjugués (1).

Ce théorème dépend du théorème analogue de Monge, que nous allons démontrer (2).

Supposons d'abord un cercle, et une droite extérieure à ce cercle, mais placée dans le même plan, comme seraient le grand cercle PQ et la droite d'intersection des plans tangens en A, B, à la sphère. Si chaque point de cette droite est considéré comme le sommet d'un cône droit tangent à la sphère, nous savons (§. 2) que les cercles de contact passeront par les deux points A, B. Donc leurs plans auront pour intersection commune la droite AB.

---

(1) Lorsqu'il s'agit d'une figure plane, on les appelle ordinairement pôle et pôlaire. Nous rejeterons ces dénominations pour conserver au mot pôle la signification qu'il a dans les élémens.

(2) Monge a étendu ce dernier théorème à toutes les sections coniques. *Géom. Descrip.* §. 39 et suiv.

Cela posé, il est évident que le plan du grand cercle PQ coupe chacun des cônes suivant deux droites tangentes à ce grand cercle, et qu'il coupe les plans des cercles de contact suivant des droites qui passent toutes par un même point.

Ainsi, à la série des paires de tangentes qui se coupent sur la droite donnée, correspond une série de cordes de contact qui passent par un point fixe situé à l'intérieur du cercle donné.

Pour le cas où le cercle et la droite donnés se coupent comme YAB et SAB, nous concevrons une série de cônes tangens dont les sommets soient sur la droite SAB. Nous avons vu (§. 2) que les plans des cercles de contact IKL etc. passeront par l'intersection des plans tangens aux points A, B.

Donc le plan du grand cercle YAB coupera chacun des cônes suivant deux droites tangentes à ce grand cercle, et il coupera les plans des cercles de contact suivant une série de cordes concourantes avec les tangentes menées aux points A, B.

Enfin, le cas où le cercle et la droite donnés se touchent ne présente aucune difficulté.

Par ces considérations on arrive à la démonstration complète du théorème de Monge.

Maintenant supposons que les deux points A, B, soient diamétralement opposés : tous les cercles passant par ces deux points deviendront des grands cercles. Tout cercle sécant oblique déterminera une calotte sphérique sur laquelle il y aura une suite de grands cercles concourans. De plus il coupera les plans des grands cercles suivant une série de droites concourantes, et les deux tangentes menées dans le plan sécant aux extrémités de chacune de ces droites auront constamment leur point de rencontre

sur une même ligne droite. Donc les tangentes courbes correspondantes auront leur point de rencontre constamment placé sur un même grand cercle de la sphère, et la correspondance de la figure sphérique avec celle du plan sécant fait voir que sur la sphère comme dans le plan, si le point de concours des cordes est à l'intérieur du cercle, la ligne conjuguée est à l'extérieur; que si le point de concours est sur la circonférence du cercle, la ligne conjuguée est tangente au cercle en ce point; et qu'enfin, si le point de concours est à l'extérieur du cercle, la ligne conjuguée traverse le cercle et passe par les points de contact des deux tangentes menées du point de concours.

7. S et QL (*fig.* 2) étant conjugués par rapport au cercle ABDC, le point de rencontre Q de chaque paire de tangentes TQ, UQ, est lui-même le point conjugué d'une ligne UTS qui passe par le premier point conjugué. Il y a plus, le point R de rencontre de ces deux lignes conjuguées est lui-même le point conjugué de la ligne qui passe par les deux premiers points S, Q.

Ainsi ces trois points S, Q, L, ont entr'eux cette relation que chacun d'eux a pour ligne conjuguée celle qui passe par les deux autres, ce qui indique qu'il y en a toujours un intérieur et deux extérieurs au cercle donné.

8. Les cercles orthogonaux dont S et Q sont les pôles se coupent eux-mêmes à angle droit; car la tangente SV menée à l'un de ces cercles au point V de leur intersection et la sécante STU commune à ce cercle et au cercle donné, se rencontrent en un point qui est le pôle d'un cercle orthogonal passant par le point V.

9. *Si par le sommet* S (fig. 3) *d'un cône oblique et par le centre du cercle* AB *qui en est la base, on mène un plan* SAB *perpendiculaire à cette base, toute section* PCD *perpendiculaire*

au dernier plan et faisant avec le plus grand et avec le plus petit côté du cône des angles SDC, SCD, *réciproquement égaux à ceux de la base* SBA, SAB, *s'appelle section* ANTIPARALLÈLE *ou* SOUS-CONTRAIRE. *Cette section est toujours un cercle.*

Réciproquement il n'y a que les sections parallèles et les sections antiparallèles qui soient des cercles (1).

Si par un point O pris à volonté sur l'intersection des plans SAB, PCD, on conçoit un plan A'B' parallèle à la base AB, il est évident qu'il coupera le cône suivant un cercle, et que l'ordonnée PO perpendiculaire au diamètre A'B' sera moyenne proportionnelle entre A'O et B'O.

Mais cette ordonnée est commune aux sections CD et A'B'. De plus, à cause de l'égalité des angles SCD, SB'A', on a : B'O : OD :: OC : OA'. Donc OP est aussi moyenne proportionnelle entre OD et OC. De plus, elle est perpendiculaire sur CD. Donc la section CD est un cercle.

Réciproquement si la section circulaire CD n'est pas parallèle à la base, elle est antiparallèle. En effet, soit QR l'intersection du plan CD avec la base AB du cône, menons au cercle AB les tangentes BL, AK, parallèles à l'intersection QR, il est clair que la droite BAQ, tirée par les points de contact, passera par le centre du cercle AB et sera perpendiculaire aux tangentes et à la droite QR. Les plans SAK, SBL passant par le sommet du cône et chacune des deux tangentes seront tangens au cône, et par conséquent leurs intersections CM, DN, avec le plan CD seront tangentes au cercle CD et parallèles à la droite QR. Donc puisque l'on suppose que la section CD est un cercle, il faut que la droite DCQ soit perpendiculaire à RQ.

---

(1) Ce théorème ne se trouve ordinairement que dans les traités des sections coniques.

Or les droites BAQ, DCQ, sont dans un même plan. Donc les cercles AB, CD, sont perpendiculaires à un même plan SBA qui passe par leurs centres et par le sommet du cône.

Maintenant il est facile de prouver que l'angle SCD = SBA, car OP étant moyenne proportionnelle entre B'O et OA', de même qu'entre OD et OC, on doit avoir B' O : OD :: OC : OA'. Donc la section CD est antiparallèle.

La même propriété a lieu pour le cylindre oblique, et se démontre de la même manière.

10. *Par une section parallèle et une section antiparallèle d'un cône ou d'un cylindre oblique, on peut toujours faire passer une sphère.*

Réciproquement, par deux cercles placés sur la surface d'une sphère, on peut toujours faire passer un cône ou un cylindre généralement obliques.

Car d'abord les deux sections circulaires CD, AB (*fig.* 2), devant être perpendiculaires à un même plan SAB passant par leurs centres, et faire avec les côtés SA, SB, des angles SCD, SDC, égaux aux angles SBA, SAB; le quadrilatère ABDC sera inscriptible, et les cercles AB, CD, seront sur la sphère dont le grand cercle passe par les quatre points A, B, C, D.

Réciproquement soit ABDC une section passant par le centre de la sphère et les centres des plans des cercles proposés, et soient AB, CD, les diamètres de ces cercles déterminés par la section ABDC; les plans AB, CD, des mêmes cercles seront perpendiculaires au plan sécant ABDC.

Cela posé, si l'on tire les droites AC, BD, elles se couperont généralement en un point S qui pourra être considéré comme le sommet d'un cône ayant pour base le cercle AB, et passant par les points C, D. Mais l'angle DCS = ABS. Donc la section CD faite dans le cône par un

plan perpendiculaire au plan ABDC sera un cercle ayant CD pour diamètre. Donc il se confondra avec le cercle CD de la sphère.

Si les droites AC, BD, sont parallèles, ce qui arrivera lorsque les cordes BA, DC, seront égales, le cône se changera en un cylindre.

Il y a un autre cône qui coupe la sphère suivant les mêmes cercles AB, CD. Son sommet se trouve à l'intersection R des diagonales BC, AD, et dans l'intérieur de la sphère lorsque les cordes AB, CD ne se croisent pas. Il est composé de deux nappes ou parties opposées au sommet, dont chacune coupe la sphère suivant l'un des deux cercles AB, CD.

Lorsque les cercles se coupent et que par conséquent les cordes qui les représentent se croisent, comme BC, AD, les propriétés du premier cône ne changent pas, mais le second se trouve avoir, comme le premier, son sommet à l'extérieur de la sphère.

Lorsque ce sont deux grands cercles, les deux cônes se changent en deux cylindres toujours obliques : les cônes droits et les cylindres droits répondant à des cercles parallèles.

Lorsque les cercles se touchent et que par suite les cordes qui les représentent se joignent par une de leurs extrémités comme CD, CB, il n'y a qu'un cône de possible, et le sommet de ce cône se trouve au point S′ de rencontre de la tangente menée au point C où les cordes se joignent et de la sécante BD passant par les extrémités écartées des mêmes cordes. Ce théorème fournit une nouvelle réciproque qui est également vraie : *Tout cône dont la base est un cercle de la sphère ne peut couper cette sphère que suivant un cercle.*

11. Si l'on fait passer une sphère par le sommet du

cône et la circonférence de sa base, le plan mené par le sommet tangentiellement à la sphère sera dirigé dans le sens des sections anti-parallèles ; car il fera avec le plus grand et avec le plus petit côté du cône des angles réciproquement égaux à ceux de la base, comme étant mesurés par des arcs réciproquement égaux. Donc :

Si l'on conçoit autant de cônes que l'on voudra, qui aient pour bases des cercles placés sur une sphère, et pour sommet commun un point de la même sphère, tout plan parallèle au plan tangent en ce point coupera tous les cônes suivant des cercles.

12. *Soient donnés sur la sphère deux cercles fixes* A, B (fig. 4), *et un cercle* X *variable, mais constamment tangent aux deux premiers ; si par les points de contact* V, U, *relatifs à chaque position du cercle tangent, on fait passer un grand cercle* FVU, *chacun des grands cercles ainsi décrits, et que nous appellerons sécante isogonale ou équiangle des deux cercles fixes, jouira de la propriété de couper ces deux cercles sous des angles égaux, et de passer par deux points fixes ou foyers situés sur le grand cercle qui joint les pôles des cercles fixes.*

D'abord il est évident que tout plan tangent au cône qui passe par les deux cercles fixes coupe la sphère suivant un cercle tangent aux cercles fixes ; et il est facile de démontrer, par une réduction à l'absurde, que, réciproquement, le plan de tout cercle tangent aux deux cercles est lui-même tangent au cône dont nous venons de parler. Mais en voici une démontration directe:

Les deux cercles B, X, ont pour tangente commune YV intersection de leurs plans, puisque ces plans sont perpendiculaires à celui qui passe par le centre O de la sphère et par les pôles B, X. De même les cercles A, X, ont la droite YU pour tangente commune.

Or le plan de X, contenant YV et YU tangentes aux cercles A, B, sera lui-même tangent au cône dont ces cercles sont les sections. Donc la droite de contact UV est la génératrice de ce cône et passe par le point S qui en est le sommet. Mais ce que nous venons de prouver pour les points V, U, s'applique également à toutes les paires de points de contact. Donc le sommet S du cône est le point de concours de toutes les droites menées par les deux points de contact du cercle variable dans chacune de ses positions.

Maintenant si par le centre O de la sphère et chacune des droites SVU on fait passer des plans, ces plans se couperont tous suivant le même axe OFS déterminé par le centre de la sphère et le sommet du cône, et ils couperont la sphère suivant une série de grands cercles ou méridiens passant tous par les deux points F, F′, d'intersection de l'axe et de la sphère.

Q, V, et U, R, étant les points d'intersection d'un de ces méridiens FVU avec les deux cercles fixes A, B, on a

$$\text{Angle FVB} = \text{XVU} = \text{XUV} = \text{AUR} = \text{ARU}.$$

$$\text{Donc FVB} = \text{FRA}, \text{ et FQB} = \text{FUA}.$$

Réciproquement tout grand cercle FVR qui fait deux angles égaux ARF, BVF ou BQF, AUF appartient à la série en question, car on a de suite :

$$\text{Angle XVU} = \text{XUV ou X'QR} = \text{X'RQ};$$

ce qui prouve que T et U ou Q et R sont deux points de contact correspondans.

A cause de cette propriété des sécantes courbes FVU, nous leur donnerons le nom de *sécantes isogonales* ou *équiangles* des deux cercles A, B, et nous appellerons leur point de concours F ou F′ foyer *des sécantes isogonales*

ou simplement foyer de ces deux cercles (1). Ces sécantes coupent les deux cercles à angles égaux, puisqu'elles font des angles égaux avec les tangentes aux points d'intersection.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que du cône dont le sommet est toujours situé à l'extérieur de la sphère. L'autre jouit de propriétés semblables. Il donne un foyer que nous appellerons *interne* par opposition à l'autre que nous appellerons *externe*, et il est relatif au cercle variable qui toucherait un des cercles fixes *intérieurement* et l'autre *extérieurement*. Les plans tangens menés du centre de la sphère à ces deux cônes donnent les *doubles tangentes* des deux cercles fixes. Ainsi il y en a généralement quatre : deux *unilatérales*, c'est-à-dire, touchant les deux cercles du même côté, et deux *alternes*, c'est-à-dire, touchant les deux cercles par un côté différent. Cependant il y a des cas où ce nombre est réduit ; et en effet, il est évident

---

(1) Les triangles VFB, RFA, ayant l'angle VFA commun et les angles FVB, FRA, égaux, donnent :

Sin VFB : sin FVB ou FRA :: sin VB : sin FB :: sin RA : sin FA.

Cette propriété est commune aux deux points F, F' ; et on peut s'assurer qu'ils sont les seuls qui en jouissent ; car dès que nous supposons qu'un point F donne sin FB : sin FA :: sin BK : sin AI, tirant FR quelconque et faisant l'angle FVB = FRA, nous aurons également :

Sin FB : sin FA :: sin BV : sin AR ;

or sin AR = sin AI par supposition ; donc sin BV = sin BK.

Lorsque je déposai ce Mémoire à la Société, je n'avais pas connaissance de l'intéressant ouvrage de M. Poncelet, sur les *propriétés projectives des figures*, où il s'occupe des propriétés semblables de deux cercles placés sur un plan. Il donne au foyer le nom de *centre de similitude*. J'ai conservé celui de foyer des sécantes isogonales comme plus caractéristique, du moins dans le cas présent où les angles FBQ et FAU, QBV et UAR, VBK et RAF', sont généralement inégaux, ce qui fait que les parties interceptées des cercles A, B, sont dissemblables. Lorsque les cercles sont dans un même plan, la proportion ci-dessus, entre les sinus, existe entre les lignes elles-mêmes et suffit pour démontrer le théorème.

qu'il n'y a de doubles tangentes que lorsque le centre de la sphère se trouve à l'extérieur du cône.

Lorsque les deux cercles se coupent, ils n'ont au plus que les deux tangentes dont le contact est unilatéral, le contact alterne n'étant pas possible. On voit d'ailleurs que, les deux cônes ayant leurs sommets hors de la sphère, le centre de la sphère se trouve renfermé au moins dans l'une des deux surfaces coniques.

Lorsque les deux cercles se touchent extérieurement, les tangentes alternes se confondent.

Lorsque les deux cercles se touchent intérieurement, il n'y a qu'une seule tangente.

Enfin il n'y en a aucune dans les trois cas suivans: 1.° si l'un des cercles est un grand cercle de la sphère; 2.° si le premier renferme le second; 3.° s'il renferme le cercle égal et diamétralement opposé au second. Car toute tangente au plus petit cercle est tangente au cercle égal et diamétralement opposé.

13. *Les quatre points de contact donnés par deux positions du cercle variable tangent à deux cercles fixes sont toujours sur une même circonférence de cercle, et réciproquement tout cercle mené par deux points de contact correspondans coupe toujours les deux cercles fixes en deux autres points de contact correspondans.*

On s'en assurera sans peine en considérant que les quatre points de contact sont sur deux droites appartenant à un même cône, et par conséquent situées dans un même plan.

14. Nous pouvons conclure de là que :

La suite des cercles tangens à deux cercles fixes jouit de cette propriété, que les sécantes communes à deux cercles tangens pris à volonté sont concourantes, et que les tangentes menées du point de concours à ces divers cercles tangens sont toutes égales.

15. *Les tangentes menées aux deux points du contact* C, D (fig. 5), *du cercle variable, tangent à deux cercles fixes* O, P, *ont leur point de rencontre* Y, Y′, Y″, etc. *constamment placé sur un arc de grand cercle perpendiculaire à celui qui joint les pôles des cercles fixes.*

Les deux droites tangentes communes du cercle variable et de chacun des cercles fixes concourent évidemment avec l'intersection des plans des cercles fixes. Donc les tangentes courbes correspondantes se coupent toujours sur le grand cercle dont le plan passe par l'intersection (§ 7), de ceux des cercles fixes.

16. *Si du point* Y ou Y′, etc., *comme pôle, on décrit un cercle qui passe par les points de contact correspondans, tous les cercles ainsi décrits auront leurs plans concourans.*

17. *Le foyer des sécantes isogonales de deux quelconques des cercles tangens à deux cercles fixes se trouve constamment sur la même ligne dont nous avons parlé au* § 15 (1).

Le cône passant par les deux cercles tangens a constamment son sommet sur la droite d'intersection des plans des cercles fixes. Donc le foyer des sécantes isogonales est constamment sur le grand cercle dont le plan passe par cette intersection.

---

(1) Cette propriété et celle du § 15 sont indiquées pour le plan dans les développemens de géométrie de M. Dupin, planche 9, fig. 9. Voici une démonstration pour ce cas particulier : Supposons que le plan du cercle P soit rabattu dans le plan du cercle O, en tournant autour de leur intersection prise pour axe. Les droites tangentes aux points C, D, ou C′, D′, etc., ne cesseront pas de se couper sur cet axe ; de même que les droites CC″, DD″. De plus, l'égalité des tangentes prouve que les cercles O, P, pourront encore être touchés aux points C, D, ou C′, D′, etc., par un cercle variable. Mais par cela même les droites DD″, CC″ seront des sécantes isogonales des deux cercles tangens CD, C″D. Donc ces cercles auront leur foyer sur le même axe.

18. Le plan du cercle tangent à trois cercles de la sphère est tangent à trois cônes qui passent par ces cercles pris deux à deux, et réciproquement.

Cela posé, trois cercles pris deux à deux forment trois combinaisons, à chacune desquelles répondent deux cônes. Du sommet d'un des cônes de la première combinaison on peut généralement mener deux plans tangens à un des cônes de la seconde combinaison. Il est évident que ces plans seront tangens non-seulement aux deux cônes, mais encore à un troisième cône appartenant à la dernière combinaison. Donc l'intersection de ces deux plans passe généralement par les sommets des trois cônes.

Mais nous allons voir que les sommets des six cônes sont dans un même plan. En effet, nous savons déjà que les deux premiers cônes déterminent le troisième. Or les deux cônes de la première combinaison et les deux cônes de la seconde se combinent ici de quatre manières différentes.

Donc les sommets des six cônes sont généralement situés trois à trois sur quatre droites; chaque sommet appartenant à deux droites différentes. Donc ces quatre droites se coupent réciproquement et par conséquent sont situées dans un même plan.

Il suit de là qu'on peut mener généralement huit cercles tangens à trois cercles fixes, puisque chacune des quatre droites répond à deux des plans tangens dont nous avons parlé.

Il suit encore de là que les foyers isogonaux des trois cercles pris deux à deux, sont placés trois à trois sur quatre grands cercles.

19. *Étant donnés sur la sphère un quadrilatère inscrit* ABDC (fig. 2) *et le quadrilatère* NAOBLDMCN *circonscrit aux sommets du premier :*

1.° *Chaque diagonale du quadrilatère circonscrit étant prolongée passera par le point de rencontre des prolongemens des deux côtés de l'inscrit, qui ne sont pas coupés par cette diagonale.*

2.° *Les quatre diagonales se rencontreront en un même point* R.

3.° *Les quatre points de rencontre* S, K, Q, L, *des côtés opposés des demi quadrilatères seront en ligne directe* (1).

---

(1) Le théorème analogue, généralisé pour toutes les sections coniques, est attribué à Pascal; il peut servir à démontrer que *deux cônes droits tangens à la sphère se coupent toujours suivant une courbe plane :* ce qui n'est qu'un cas particulier du beau théorème de Monge sur deux surfaces du second degré touchant une troisième surface du second degré.

Soient CD et AB les diamètres de deux cercles de la sphère et soit ABDC le grand cercle circonscrit à ces diamètres ; les tangentes OB = OA et MC = MD seront les génératrices des cônes tangens, suivant les cercles AB, CD.

Or si nous faisons tourner le plan sécant autour de la droite SMRO comme axe, chaque position de ce plan déterminera dans les cônes tangens, suivant les cercles A, B, et le cône passant par A et B, la figure d'un quadrilatère inscrit et d'un quadrilatère circonscrit aux sommets du premier. Donc le point N sera constamment sur la droite mobile RQ.

Mais dans le mouvement du plan sécant, le point R est fixe et la droite RQ est assujettie à passer par l'intersection des cercles AB, CD. Donc chaque point N de l'intersection des cônes droits est constamment dans un même plan perpendiculaire en QL au plan du tableau.

Nous pouvons conclure de là que *les pôles des cercles tangens à deux cercles fixes sont placés à l'intersection de la sphère et d'un cône généralement oblique, dont le sommet est au centre de la sphère.* Car chaque point N de l'intersection des deux cônes tangens à la sphère suivant les deux cercles fixes peut être considéré comme le sommet d'un cône droit tangent à la sphère, et dont le cercle de contact est tangent aux deux cercles fixes.

On peut prouver encore que le plan qui passe par les sommets de trois cônes droits tangens à la sphère contient les sommets des cônes passant par les trois cercles de contact pris deux à deux.

Les lignes MC, MD, étant égales ainsi que les lignes OA, OB; et les angles MCS, OAS, étant évidemment supplémentaires, ainsi que les angles SDM, SBO; si l'on conçoit les cercles des rayons MC, OA, les lignes SCA, SDB, seront deux sécantes isogonales de ces cercles. Donc leur point de concours S est sur la ligne MO. Mais CB, AD, sont aussi des sécantes isogonales des mêmes cercles. Donc les quatre points S, M, R, O sont en ligne directe.

La même démonstration s'applique aux quatre points Q, N, R, L.

Donc le point R est sur les quatre diagonales MO, NL, AD, CB.

De plus QL étant la ligne conjugée du point S, et SO, la ligne conjuguée du point Q, réciproquement SQ sera la ligne conjuguée du point R (§ 6). Donc les points G, H de rencontre des côtés opposés du quadrilatère circonscrit se trouveront sur la ligne SQ.

20. Les considérations précédentes nous conduisent à cette autre propriété du cercle :

Un cercle ACDB *et un point* Q *étant donnés sur une surface sphérique, si de ce point* Q *on mène au cercle donné deux sécantes à volonté* QCD, QAB, *le point de rencontre* S *des deux cordes tirées par les points d'intersection homologues des sécantes, et le point de rencontre* R *des deux cordes tirées par les points d'intersection combinés de la manière inverse, seront constamment sur un même grand cercle fixe* TU.

21. L'angle d'intersection de deux courbes est naturellement mesuré par celui des tangentes de ces courbes au point d'intersection. Nous pourrons encore, lorsqu'il s'agira de cercles placés sur la sphère, prendre celui des rayons courbes menés au point d'intersection. Par ce moyen il nous sera facile de distinguer quel est des deux

angles supplémentaires, formés par les tangentes, celui qu'on doit regarder comme la mesure véritable. Ainsi le cercle tangent à un autre cercle le coupe sous un angle nul si le contact est intérieur ; et sous un angle égal à deux droits si le contact est intérieur.

Cela posé, on voit d'abord que si deux cercles de la sphère sont coupés par un même cercle dont le plan passe par le sommet du cône déterminé par les deux premiers, ils seront coupés sous le même angle. Nous appellerons ce cercle sécant, cercle *isogonal*, relativement aux deux autres. Réciproquement, si un cercle en coupe deux autres sous des angles égaux, son plan passe par le sommet du cône dont ces deux derniers cercles sont les sections.

22. Soient deux cônes ayant un sommet commun et leurs bases placées sur une sphère, je dis que l'angle d'intersection des bases sera égal à celui des sections antiparallèles placées sur la même sphère. En effet, les quatre points d'intersection étant sur les deux génératrices communes aux deux cônes, chaque droite tangente à l'une des bases en un point d'intersection, et chaque tangente homologue du cercle antiparallèle, seront dans un même plan tangent au cône correspondant. Donc ces deux tangentes sont également inclinées sur la génératrice. Donc l'angle des tangentes ou des circonférences des bases est égal à l'angle des tangentes ou des circonférences des sections antiparallèles.

Réciproquement, si les deux cercles du premier cône sont coupés sous des angles égaux par les deux cercles du second, et si, de plus, les quatre points d'intersection sont placés deux à deux sur une sécante isogonale des deux premiers cercles, les deux cônes anront le même sommet ; car il est facile de prouver que les

quatre points d'intersection seront sur deux droites communes aux deux cônes. (*Voyez* fig. 4.)

23. Si le sommet commun aux deux cônes est placé sur la sphère, l'angle d'intersection des bases sera toujours égal à celui des tangentes antiparallèles menées cette fois au sommet commun des cônes ; et quel que soit le nombre des cônes, il est évident que ces tangentes seront toutes dans un même plan tangent en ce point à la sphère. Or nous avons vu (§ 11) que tout plan parallèle à celui-ci coupait ces cônes suivant des cercles ; les intersections de ces cercles seront mesurées par des tangentes parallèles à celles que nous supposons menées au sommet des cônes. Donc :

Si plusieurs cônes ont leurs bases placées sur une sphère et leurs sommets en un même point de cette sphère, tout plan parallèle au plan tangent à la sphère en ce point coupera ces cônes suivant des cercles qui se couperont entre eux sous les mêmes angles que les cercles correspondans placés sur la sphère (1).

24. *Le cercle variable qui coupe trois cercles fixes sous des angles égaux, mais variables simultanément, a son plan constamment concourant avec lui-même.*

Car (§ 21) il passe généralement par une droite fixe, qui joint les sommets des trois cônes dont les trois cercles fixes, pris deux à deux, sont des sections.

---

(1) Ce que nous venons de prouver pour des cônes à base circulaire a lieu pour des cônes dont les bases sont des lignes quelconques tracées sur la sphère ; l'angle de leurs tangentes étant toujours égal à celui des tangentes correspondantes placées dans la section antiparallèle. Cette propriété et celle du § 11 ont donné lieu à la *projection stéréographique* employée dès le temps de Ptolémée. Dans cette projection perspective le *point de vue* est placé au sommet commun des cônes, et le *tableau* est un plan antiparallèle.

Voyez *l'introduction à la géographie*, par *M. Lacroix*.

Les deux plans tangens à ces trois cônes donnent les deux cercles tangens qui sont les limites du cercle variable isogonal. Ainsi ces deux cercles tangens et le cercle variable ont leurs plans concourans.

25. D'après ce qui précède, il est clair que si les cercles donnés, que nous avons appelés fixes, varient tour à tour, pendant que les cercles tangens et le cercle isogonal restent fixes, ce cercle isogonal coupera toujours, sous le même angle, les trois cercles donnés, et réciproquement sera coupé par eux sous un angle constant.

De là résulte ce théorème qui nous sera fort utile plus tard (1).

Le cercle variable qui coupe deux cercles fixes, chacun sous un angle constant, est assujetti généralement à toucher deux autres cercles fixes dont les plans sont concourans avec ceux des deux premiers.

26. Si l'on se rappelle ce qui a été dit au § 22 sur deux cônes qui se coupent et qui ont un sommet commun, on en concluera facilement que *lorsque deux cercles variables qui se coupent sont assujettis chacun à toucher deux cercles d'une suite concourante donnée, si on les fait varier de manière qu'un de leurs points d'intersection parcoure un cercle de la suite donnée, le second point d'intersection parcourra également un cercle de la même suite.*

La condition pour que les deux points d'intersection parcourent un cercle unique, est que les points de contact des deux cercles variables avec les cercles donnés appartiennent à un même cercle orthogonal.

27. *Si trois cercles se coupent réciproquement à angle droit, la sécante commune à deux quelconques de ces cercles*

---

(1) Cette démonstration s'applique facilement au cas où les cercles seraient sur un plan.

passe par le pôle du troisième ; car le pôle de ce troisième cercle est tellement placé qu'on peut mener de ce point aux deux premiers cercles des tangentes égales (§ 1).

28. Avant de terminer cette partie du mémoire, je donnerai une seconde démonstration du théorème contenu au paragraphe 25. Quoique moins simple que l'autre, elle est propre à faire connaître le parti qu'on peut tirer des projections stéréographiques dont il a été question plus haut (23 et 11).

Supposons d'abord que les cercles donnés ne se coupent ni ne se touchent, soient AB, CD (*fig.* 2), leurs diamètres inscrits à un grand cercle de la sphère, l'intersection des plans AB, CD, sera perpendiculaire en Q au plan ABDC. Menons du point Q les tangentes QT, QU, au grand cercle ABDC. TU passant par les points de contact sera la ligne conjuguée du point Q (§ 6).

Or si nous concevons que le point T soit le *point de vue*, c'est-à-dire, le sommet commun d'une série de cônes ayant pour bases des cercles concourans AB, CD, IK, etc., placés sur la sphère; nous savons déjà que tous ces cônes seront coupés, suivant des cercles, par un plan quelconque parallèle au plan tangent en T à la sphère (§ 11); mais nous allons voir que ces cercles, que l'on appelle les *projections* des premiers, seront concentriques. En effet, aux points I, K, menons les tangentes IP, KP. Elles se rencontreront généralement en un point F de la ligne conjuguée TU. Par le point P concevons le plan I'K', parallèle au plan QT, et soient I', K', les points d'intersection des droites TI, TK, avec ce plan, nous aurons :

$$\text{Angle } KTQ = KK'P \text{ et } PII' = ITQ = PI'I.$$

Donc $PK' = PK = PI = PI'$. Donc la projection I'K' du cercle IK a son centre sur la droite conjuguée TU. On

prouverait la même chose pour toutes les projections des divers cercles concourans AB, CD, etc. Donc ces projections sont concentriques.

Cela posé, soit un cercle variable tangent aux deux cercles BA, CD, mais sécant à l'égard du cercle IK; sa projection sur le plan I'K' sera tangente aux projections des cercles AB, CD, et coupera la projection du cercle IK sous un angle égal à celui des cercles correspondans de la sphère (§ 23), comme le représente la figure 6, où x désigne la projection du cercle variable, les points i, i', les projections de ses deux points de contact, c, a, les projections de deux points d'intersection du cercle variable avec les deux cercles donnés, et la projection de tous les points de la ligne TU (1). Il est visible que dans la projection le cercle variable, constamment tangent à deux des cercles fixes, coupe sous des angles constans tous les autres cercles de la même série, et que réciproquement le cercle variable qui coupe sous des angles constans deux de ces cercles est tangent à deux autres cercles de la même série. Donc la même chose a lieu sur la sphère.

---

(1) Les angles tcx, ycx mesurent l'intersection des cercles a, c, coupés par le cercle variable. Si nous tirons la droite ta qui coupe le cercle variable en a', le cercle a' de la série sera coupé sous le même angle que le cercle a; et si par le point c on fait passer un cercle z tangent aux cercles a, a', il coupera le second cercle donné c sous un angle tcz, déterminé par les proportions suivantes :

$$ii' : cc' :: R : \cos tcx,$$
$$ii' : aa' :: R : \cos ycx,$$
$$aa' : cc' :: R : \cos tcz,$$

d'où l'on tire $\cos ycx : \cos tcx :: R : \cos tcz$.

Ce qui fait voir qu'on peut former un triangle sphérique rectangle avec les arcs de grand cercle qui mesurent les angles ycx, tcx, tcz.

Si les cercles fixes donnés se coupaient ou s'ils se touchaient, on placerait le point de vue à l'un des points d'intersection, ou au point de contact. Il est clair que dans ce cas les cônes qui ont pour bases les cercles donnés se changeraient en deux plans, et le tableau ou plan de projection présenterait un cercle variable constamment tangent à deux droites, et par conséquent coupé sous un angle constant par toute droite intermédiaire et concourante avec les deux autres, d'où l'on peut conclure que le théorème énoncé est vrai dans tous les cas.

On pourrait désirer une démonstration directe du théorème analogue pour des cercles placés sur un plan ; on y parviendra par des considérations semblables aux précédentes.

Ainsi étant donnés sur un plan deux cercles qui ne se coupent ni ne se touchent, on concevra sur ce plan la série que nous appellerons, par analogie, concourante, et dont les deux cercles donnés font partie. Elle se reconnaîtra à ce que les cercles de cette série auront leurs centres sur une même ligne droite, et qu'ils seront tous coupés orthogonalement par une seconde série de cercles. On prendra le cercle orthogonal dont le centre est sur la ligne des centres des cercles donnés, pour grand cercle d'une sphère de projection. Le point de vue sera le point le plus élevé de cette sphère par rapport au plan du tableau. Les projections sur la sphère formeront une série de cercles perpendiculaires à ce grand cercle. De plus ces projections auront un pôle commun, d'où il suit que le cercle variable les coupera sous des angles constans.

Pour le cas où les cercles donnés se couperaient, on on prendrait pour sphère de projection celle qui aurait pour diamètre la corde commune aux cercles donnés,

et les projections sur la sphère seraient une série de grands cercles passant par deux points fixes.

Enfin, pour le cas particulier où les cercles donnés se toucheraient, on pourrait recourir à deux projections successives.

PROBLÈMES.

On suppose que le quadrant soit donné, c'est-à-dire qu'on sache résoudre le problème suivant.

1.er PROBLÈME. *Décrire le grand cercle dont on connaît le pôle.*

2.e PROBLÈME. *Décrire le grand cercle passant par deux points donnés* A, B.

On trouvera le pôle de ce grand cercle au point d'intersection des grands cercles dont A, B, sont les pôles.

3.e PROBLÈME. *Elever une perpendiculaire sur un arc de grand cercle donné en un point donné* A.

Il suffira de prendre sur cet arc un point B placé à un quadrant de distance du point A, et de décrire le grand cercle qui a le point B pour pôle.

4.e PROBLÈME. *D'un point donné* A, *abaisser une perpendiculaire sur un arc donné.*

Il faut encore chercher sur cet arc donné le point B situé à un quadrant de distance du point A.

Les sept problèmes suivans ont des solutions analogues à celles des mêmes problèmes sur les figures planes.

5.e PROBLÈME. *Diviser un arc en deux parties égales.*

6.e PROBLÈME. *Diviser un angle en deux parties égales.*

7.e PROBLÈME. *Par trois points faire passer un cercle ou circonscrire un cercle à un triangle.*

8.e PROBLÈME. *Inscrire un cercle à un triangle.*

9.e PROBLÈME. *Faire un angle égal à un angle donné.*

10.e PROBLÈME. *Décrire le triangle dont on connaît les trois côtés.*

11.e PROBLÈME. *Décrire le triangle dont on connaît un angle et deux côtés.*

12.e PROBLÈME. *Décrire le triangle dont on connaît les trois angles.*

On formera d'abord le triangle pôlaire, et de celui-ci on passera facilement au triangle cherché en décrivant les grands cercles qui ont pour pôles les sommets du triangle pôlaire.

13.e PROBLÈME. *Décrire le triangle dont on connaît deux angles et un côté.*

Si le côté est adjacent aux deux angles, on pourra le faire directement.

Dans le cas contraire, on pourra employer le triangle pôlaire; ce qui ramène ce problème au problème 11.

On parvient encore à résoudre le problème de la manière suivante. Si l'on suppose qu'on ait décrit le grand cercle dont le côté inconnu adjacent aux deux angles est une portion, et que le pôle de ce grand cercle soit censé commun à un petit cercle passant par le sommet du triangle, dont le côté en question serait la base ; il est évident que le rayon courbe de ce cercle est égal à la différence ou à la somme du quadrant et de la perpendiculaire abaissée du sommet du triangle sur la base. Or on peut facilement déterminer cette perpendiculaire et par conséquent le petit cercle, qui donnera le second côté adjacent à la base.

Ce problème comprend le suivant, qui se trouve par là résolu.

14.e PROBLÈME. *D'un point donné mener un arc de grand cercle qui fasse, avec un arc donné, un angle également donné.*

15.e PROBLÈME. *Par un point donné* A *mener un arc de grand cercle tangent à un cercle donné* B.

Si le point A est extérieur au cercle B, on décrira de ce point, comme pôle, un arc de grand cercle ; et du point B on décrira un arc de cercle d'un rayon égal au quadrant diminué ou augmenté du rayon du cercle B.

Le point de rencontre des deux arcs décrits sera le pôle de l'arc tangent demandé.

Si le point donné est sur la circonférence du cercle donné, on y élevera une perpendiculaire au rayon.

16.e Problème. *D'un point donné comme pôle, décrire un cercle tangent à un arc de grand cercle donné.*

On trouvera le rayon en abaissant une perpendiculaire sur l'arc donné. (*Prob.* 4.)

17.e Problème. *Mener une tangente à deux cercles donnés* A, B.

Des pôles A, B, et avec des rayons respectivement égaux à un quadrant diminué ou augmenté des rayons des mêmes cercles, on décrira des arcs qui se couperont en un point qui sera le pôle de la tangente cherehée.

On voit que ce problème a généralement quatre solutions, suivant qu'on ajoute ou qu'on retranche au quadrant ; deux solutions sont pour le contact unilatéral, et deux pour le contact alterne.

On s'y prendra d'une manière semblable pour décrire d'un rayon donné un cercle tangent à deux cercles donnés ; mais on obtiendra en général huit solutions.

18.e Problème. *Par deux points donnés* C, D (fig. 7), *mener un cercle tangent à un arc de grand cercle donné* RU.

On joindra CD pour un arc de grand cercle qu'on prolongera en R à la rencontre de RU.

La tangente RU au cercle cherché X étant égale à RT tangente de tout autre cercle CDIK, qui passe par les points C, D, on décrira ce cercle à volonté ; puis on lui menera sa tangente RT, on déterminera le point T

en abaissant une perpendiculaire du centre du cercle CDIK sur la tangente ; enfin on prendra RU = RT : le cercle mené par les trois points C, D, U, sera le cercle demandé.

Ce problème a deux solutions, suivant qu'on prend le point T de l'un ou de l'autre côté du point R.

19.e PROBLÈME. *Par deux points donnés* C, D, *faire passer un cercle* X *tangent à un cercle donné* A.

Par les deux points C, D, faisons d'abord passer à volonté un cercle CDIK qui coupe le cercle A en deux points I, M ; puis décrivons la ligne IM qui coupera la ligne CD en un point R ; menons RU tangente au cercle A. Le point U sera le point de contact du cercle cherché X. En effet, la tangente RU est égale à la tangente du cercle CDIK, et celle-ci à la tangente du cercle qui passerait par les trois points CDU ; donc ce dernier cercle est le cercle cherché.

Ce problème présente deux solutions ; l'une pour le contact externe, l'autre pour le contact interne.

20.e PROBLÈME. *Décrire un cercle qui passe par un point donné et qui soit tangent à deux arcs de grand cercle donnés.*

Si le point donné n'est pas sur la ligne qui divise en deux parties égales l'angle formé par les deux arcs donnés, on trouvera facilement un second point symétrique au premier par rapport à cette ligne, et qui sera également sur la circonférence demandée ; par là on remène ce problème au 18.e

Si le point donné est sur la ligne qui divise en deux parties égales l'angle formé par les arcs donnés, la perpendiculaire élevée sur cette ligne au point donné sera tangente au cercle demandé. On rentre par là dans le 8.e problème ; mais de plus, un des trois points de

contact étant donné, les autres s'en déduisent facilement.

21.e PROBLÈME. *Construire un cercle* X, *qui passe par un point donné* C, *et qui soit tangent à deux cercles donnés* A, B.

Nous commencerons par chercher le foyer des sécantes isogonales des deux cercles A, B.

Ce foyer se trouvera au point de rencontre des deux tangentes de ces deux cercles, lorsque ces deux cercles sont susceptibles d'être touchés à la fois par un même grand cercle ; mais dans tous les cas on l'obtiendra en décrivant un cercle quelconque MNIK, qui coupe les deux cercles donnés en M, N, et qui passe par les points I, K, d'intersection de ces cercles avec la ligne AB de leurs centres.

Nous avons vu (§ 12) que la ligne MN coupera la ligne AB au point F, qui sera le foyer des sécantes unilatérales, si les points I, K, sont opposés.

On aura le même résultat avec les deux autres points opposés I′, K′. Les points d'intersection étant alternés deux à deux, comme I et K′ ou I′ et K, donneront le le foyer des sécantes alternes.

Cela posé, nous remarquerons que le cercle mené par les points I, K, C, coupera le cercle tangent cherché en deux points C, D, placés sur la ligne CF (§ 14 et 5) ; donc le second point D se trouvera à l'intersection de CF avec le cercle IKC (1), et le problème se réduira au précédent.

---

(1) Au lieu de prendre les points IK pour décrire le cercle qui coupe FC aux deux points C, D, on peut choisir au besoin deux points plus favorables parmi ceux d'intersection d'une sécante menée à volonté à un quelconque des cercles qui passent par les points I, K.

Il est évident, que le point D est la seconde trace de la droite qui joint le point donné avec le sommet du cône qui passe par les deux cercles donnés, et que cette droite est dans le plan du cercle cherché.

En effet (§ 13 et 5), menons par les points C, D, un cercle X tangent au cercle A en un point U; si l'on fait passer un cercle par les points I, K, U, il coupera le cercle X en un point V placé sur la sécante FU, et par conséquent sur le cercle B. Donc le cercle X sera tangent aux deux cercles A, B.

Obs. 1.° Si le contact est interne, on prendra le point U de l'autre côté du cercle A.

2.° Si le contact est alterne, c'est-à-dire, interne pour l'un et externe pour l'autre, le point F sera entre A et B.

3.° Si les deux cercles donnés sont égaux, FC sera perpendiculaire au grand cercle mené à égale distance des deux cercles donnés et perpendiculairement à la ligne de leurs centres.

22.e PROBLÈME. *Construire un cercle qui passe par un point donné et qui soit tangent à un petit cercle et à un arc de grand cercle.*

Même solution que le précédent.

23.e PROBLÈME. *Décrire un cercle tangent à trois cercles donnés* A, B, C (1).

---

(1) Nous obtenons la solution de ce problème en supposant des opérations faites sur la surface même de la sphère. Nous allons voir qu'on peut y parvenir aussi au moyen de projections sur un plan.

D'après le §. 18 le plan du cercle tangent à trois cercles de la sphère passe généralement par une ligne droite qui contient les sommets de trois cônes dont les trois cercles donnés, pris deux à deux, sont les sections. D'où il suit que le plan mené par cette ligne droite et par la tangente à l'un des trois cercles sera le plan du cercle cherche.

Cela posé, si l'on prend pour plan de projection celui qui passe par les centres des plans des trois cercles donnés, ces trois centres et celui de la sphère formeront les sommets d'une pyramide triangulaire déterminée par rapport à ce plan. Les plans des cercles donnés étant perpendiculaires chacun sur une arête de la pyramide, seront également connus de position. De plus, les sommets des trois cônes seront facilement déterminés chacun

1.er *cas.* — *Contact externe.* Si des pôles des deux plus grands cercles A, B, donnés on décrit deux nouveaux cercles IUM, KYN avec des rayons égaux à ceux des premiers diminués du rayon du plus petit cercle C, le cercle CVU mené par le point C tangentiellement aux deux cercles décrits, aura le même pôle que le cercle cherché.

On trouvera le cercle CVU au moyen du problème précédent, et pour avoir le rayon du cercle cherché, il suffira de diminuer le rayon du cercle CVU d'une quantité égale au rayon du cercle C.

2.e *cas.* Si le contact est interne pour tous les cercles, il faudra faire le cercle CVU tangent intérieurement aux cercles décrits ci-dessus, et augmenter son rayon de celui du cercle C au lieu de l'en diminuer.

Les six autres cas se déduisent facilement de ceux-ci.

---

sur une face de la pyramide. Par conséquent il sera facile de trouver, sur le plan d'un quelconque des trois cercles donnés, la trace de la droite qui passe par le sommet des trois cônes. On menera de cette trace la tangente à ce cercle; le point de contact obtenu appartiendra au cercle tangent demandé.

On pourra simplifier la construction en prenant pour plan de projection celui des sommets des trois cônes droits tangens à la sphère suivant les trois cercles donnés. Car, d'après le §. 19, ce plan contiendra la droite qui passe par les sommets des trois cônes sécants.

On peut encore, au moyen de la projection stéréographique indiquée dans la note relative au §. 23, ramener ce problème au problème analogue pour le plan. C'est ce qu'a fait M. Dandelin dans un mémoire dont l'extrait vient de paraître dans le N.o 6 de la *Correspondance mathématique et physique*, publiée à Gand par MM. Garnier et Quetelet. La priorité de publication de cet extrait, et la connaissance que M. Dupin avait déjà traité la question plus générale du contact d'une section plane avec trois autres sections planes sur une surface du second degré, m'ont engagé à ajouter quelques nouveaux problèmes, et entr'autres le problème 30. Par suite j'ai été obligé d'augmenter le nombre des théorèmes, ce qui rend ce mémoire beaucoup plus volumineux qu'il n'était primitivement.

Quoique le nombre des solutions soit ordinairement de huit, ce nombre est réduit lorsqu'il y a des cercles qui se coupent ou qui se touchent.

La même solution s'applique aux deux problèmes suivans.

24.e PROBLÈME. *Construire un cercle tangent à deux cercles et à un arc de grand cercle donnés.*

25.e PROBLÈME. *Décrire un cercle tangent à un cercle et à deux arcs de grand cercle donnés.*

Le nombre des solutions n'est ici que de quatre, parce qu'il y a deux cercles qui se coupent nécessairement, ce qui empêche le contact alterne.

26.e PROBLÈME. *Par deux points donnés* I, K (fig. 8), *faire passer un cercle qui coupe un cercle donné, de manière à intercepter la moitié ou plus généralement une portion donnée de la circonférence entière de ce cercle.*

Quel que soit le cercle sécant mené par les deux points donnés, nous savons (§. 4) que la sécante commune aux deux cercles passe constamment par un point fixe S, situé sur la ligne des deux points donnés. Donc, pour trouver ce point fixe, il suffit d'un seul cercle sécant HIKL mené à volonté. Il sera facile ensuite de tirer de ce point la sécante qui coupe le cercle donné en deux parties égales ou en deux parties dont l'une soit égale à la portion donnée. Les deux points M, N, d'intersection de cette sécante seront sur la circonférence du cercle cherché.

27.e PROBLÈME. *Décrire un cercle tangent à deux cercles donnés, et coupant en deux parties égales la circonférence d'un troisième cercle donné.*

Le plan de tout cercle qui coupe la circonférence d'un autre cercle en deux parties égales passe par le centre du plan de ce second cercle. Par conséquent le plan du cercle cherché est assujetti à passer par la droite qui joint

ce centre et le sommet du cône dont les deux cercles donnés sont les sections. Donc si l'on peut trouver les traces de cette droite sur la sphère, ce problème se réduira au 21.e Or il est évident que les deux traces en question se trouvent aux points O, P, d'intersection du grand cercle FC, tiré par le foyer isogonal des deux premiers cercles et le pôle du troisième, avec le cercle IKNM coupant la circonférence du troisième cercle en deux parties égales, et passant par les deux points I, K, de contact d'un cercle quelconque avec les deux premiers cercles donnés.

28.e Problème. *Décrire un cercle qui coupe trois cercles donnés* A, B, C (fig. 9), *chacun en deux points diamétralement opposés.*

Si aux pôles A, B, de deux quelconques des cercles donnés on élève les diamètres EF, HI, perpendiculaires à la ligne qui joint ces pôles, les quatre points extrêmes de ces diamètres appartiendront à un même cercle. Les intersections O, P, de ce cercle avec la ligne des pôles seront les traces de la droite qui joint les centres des plans des cercles donnés ; et il est évident que tous les cercles qui passeront par ces deux traces couperont les deux mêmes cercles donnés chacun en deux points diamétralement opposés. Il sera donc facile (*probl.* 26) d'en mener un qui coupe le troisième cercle en deux points diamétralement opposés, ou qui satisfasse à d'autres conditions qu'il est inutile d'énumérer (1).

---

(1) La même propriété des points O, P, a lieu pour deux cercles placés sur un plan. On peut s'en assurer en remarquant que puisque l'on a AE moyenne proportionnelle entre OA et AP, si les points O, A, B, P, restent fixes et qu'on fasse varier le cercle LOKP qui passe par les deux points O, P, il est clair que la corde KL qui sera divisée en deux parties égales au point A, donnera AK moyenne proportionnelle entre OA et AP. D'où il suit que les points K, L, sont sur la circonférence du cercle A; et de même pour le cercle B.

29.e PROBLÈME. *Décrire un cercle qui coupe deux cercles donnés sous des angles donnés, et qui coupe un troisième cercle donné en deux points diamétralement opposés.*

Nous savons que le cercle variable qui coupe deux cercles fixes suivant des angles constans est assujetti à toucher deux autres cercles fixes P, Q. Nous obtiendrons ces deux derniers cercles en décrivant un seul cercle sécant d'un rayon pris à volonté, ce qui sera facile, puisque, le rayon étant déterminé, la distance du pôle du cercle sécant au pôle de chacun des cercles donnés est également déterminée.

Soit donc IVK (*fig.* 5) ce cercle sécant; il coupera (§. 3) les cercles concourans M, N, O, etc., de manière que les sécantes communes concourront en un point R; et la tangente RV, menée de ce point au cercle sécant, sera commune au cercle cherché Q. Donc le rayon XV du cercle sécant étant prolongé, coupera la ligne TU en un point Q qui sera le pôle du cercle cherché.

Opérant de même pour le cercle P, on réduira le problème au 27.e

30.e PROBLÈME. *Décrire un cercle qui coupe trois cercles donnés sous des angles également donnés.*

Tout cercle coupant deux des trois cercles donnés sous leurs angles respectifs est tangent à deux cercles dont les pôles sont sur la ligne des pôles des deux cercles donnés. Mais trois cercles peuvent être combinés deux à deux de trois manières différentes. Donc le cercle sécant demandé est tangent à six cercles, dont il nous suffira de déterminer trois pour résoudre le problème.

Si les trois angles donnés sont droits, la construction se simplifiera beaucoup, car les six cercles touchés se réduiront à six points, et le pôle du cercle demandé se trouvera à l'intersection des trois grands cercles dont les plans passent par les intersections de ceux des cercles donnés.

On obtiendra facilement ces grands cercles, car si les cercles donnés se coupent, les grands cercles passeront par leurs points d'intersection; si les cercles donnés sont tels qu'on puisse leur mener des doubles tangentes, les grands cercles cherchés passeront par les milieux de ces doubles tangentes; enfin, dans tous les cas, on pourra les trouver au moyen d'une des propriétés énoncées § 3, 15 et 17.

31.e PROBLÈME. *Par un point donné faire passer un cercle qui coupe trois cercles donnés sous des angles égaux.*

Nous trouverons un second point du cercle demandé en cherchant, de même qu'au problème 21, la seconde trace sur la sphère de la droite qui joint le point donné avec le sommet d'un quelconque des cônes qui passent par les cercles donnés pris deux à deux.

Pour que le problème soit possible, il faut que le point donné soit compris entre le cercle tangent intérieurement et le cercle tangent extérieurement aux trois cercles donnés.

Les angles donnés peuvent être supplémentaires au lieu d'être égaux.

32.e PROBLÈME. *Décrire un cercle qui coupe quatre cercles donnés, sous des angles égaux.*

Nous savons que le cercle qui coupe trois des cercles donnés, sous des angles égaux, est un cercle variable dont le plan passe constamment par la droite qui joint les sommets des cônes dont les trois cercles pris deux à deux sont des sections. Si cette droite coupe la sphère, les deux traces appartiendront au cercle cherché. Il sera facile d'obtenir ces deux traces lorsqu'elles existent; car elles se trouvent évidemment sur le cercle qui coupe orthogonalement les trois cercles donnés, et sur le grand cercle qui passe par les trois foyers des trois cercles pris deux à deux.

Mais dans tous les cas le grand cercle et le cercle orthogonal dont nous venons de parler, étant concourans avec le grand cercle demandé, le pôle de celui-ci sera sur le grand cercle qui passe par les pôles des deux autres.

Or les quatre cercles pris trois à trois offrent quatre combinaisons auxquelles répondent quatre grands cercles passant par le pôle du cercle cherché. Deux suffiront pour résoudre le problème.

La solution de ce problème s'applique au précédent, et permet de le varier en assujettissant le cercle cherché à d'autres conditions que de passer par un point donné. Enfin ce dernier se simplifiera considérablement si le point donné est sur la circonférence d'un des cercles donnés; car les foyers étant connus, on trouvera généralement cinq autres points du cercle demandé, en menant des sécantes isogonales successives aux trois cercles donnés combinés deux à deux.

Ce problème ainsi particularisé donne une solution très-simple pour le cercle tangent à trois autres (1). En effet, la série des cercles qui coupent les trois cercles donnés, sous des angles égaux, et les deux cercles tangens qui forment les limites de cette série, ont une intersection commune placée dans le plan du grand cercle qui passe par les trois foyers; d'où il suit que les plans de ces cercles coupent et touchent chacun des cercles donnés, de manière que les sécantes et tangentes communes sont concourantes en un point placé sur la ligne des foyers. Cela posé, on pourra facilement, par un point pris à volonté sur la circonférence d'un des cercles donnés, leur mener un cercle isogonal; puis, ayant tiré la sécante com-

(1) Sur le plan elle peut ordinairement s'exécuter avec la règle seule, comme on peut le voir dans l'ouvrage de M. Poncelet.

mune à ce cercle et à un des cercles donnés, il suffira, pour obtenir le point de contact de ce dernier cercle, de lui mener une tangente par le point de rencontre de la sécante et de la ligne des foyers.

On obtiendrait le même résultat en employant le cercle orthogonal qui se décrit suivant les procédés indiqués au problème 30.

Appendice sur le contact et l'intersection des Sphères.

Ce qui précède étant bien compris, on s'assurera sans peine de la vérité des théorèmes suivans. Je me contenterai de les exposer brièvement, parce que le contact des sphères a déjà occupé les géomètres, et qu'il n'en est ici question que pour passer à une conséquence naturelle de la proposition 25 et de quelques autres du mémoire.

Une sphère variable, mais assujettie à passer par deux points fixes, touche une sphère fixe en une suite de points formant une circonférence de cercle. Le cône tangent à la sphère suivant ce cercle a son sommet sur la droite des deux points fixes, et il suffit d'un plan sécant mené à volonté par cette droite, pour déterminer la génératrice du cône.

Une sphère variable, mais assujettie à passer par trois points fixes, coupe une sphère fixe suivant une série de cercles dont les plans ont généralement une intersection commune placée dans le plan des trois points fixes. Car d'abord il est clair que la sphère passera constamment par le cercle déterminé par les trois points donnés. En second lieu, si par la droite d'intersection du plan de ce cercle avec celui d'un des cercles de la série donnée, on mène à volonté un plan sécant à la sphère, la section obtenue et le cercle des trois points donnés seront toujours antiparallèles.

Réciproquement étant donné une série de sphères qui aient une section commune, elles seront coupées individuellement par une sphère quelconque, de manière que leurs sections communes avec la sphère sécante concourront généralement en une droite variable, mais toujours située dans le plan de la section commune. Cette propriété subsiste lorsque les sphères de la série donnée se touchent en un seul point; et même lorsque ne se coupant ni ne se touchant pas, elles ont leurs centres en ligne droite, et sont toutes coupées orthogonalement par une seule sphère (1).

Une sphère variable tangente à deux sphères fixes les touche toujours, de manière que la droite menée par les points de contact est concourante avec elle-même. Car cette droite, toujours située dans un même plan avec les centres des trois sphères, fera des angles égaux avec les deux sphères fixes. C'est une sécante isogonale passant par un foyer facile à déterminer, ou parallèle à la droite qui joint les centres des sphères fixes. Réciproquement toute sécante isogonale située dans un même plan avec les centres des sphères fixes donne deux points de contact correspondans.

Deux paires de ces points de contact sont généralement sur une circonférence de cercle.

Il suit de là que, lorsque deux sphères tangentes à deux autres se coupent, le plan du cercle d'intersection passe

(1) Dans ce cas ces sphères peuvent, par analogie, s'appeler concourantes; et le plan qui est le lieu de concours des sections communes à la sphère indéterminée peut s'appeler section commune idéale ou imaginaire des sphères de la série, comme M. Poncelet appelle sécante idéale de deux cercles qui ne se coupent pas, la droite sur laquelle se rencontrent constamment les sécantes communes à ces deux cercles, et à un cercle sécant pris à volonté.

par le foyer des sections isogonales (1) des deux sphères touchées. Car tout cercle passant par la première paire de points de contact coupe tout cercle passant par la seconde, de manière que les deux points d'intersection et le foyer sont toujours en ligne droite.

Trois contacts d'une sphère variable tangente à deux sphères fixes déterminent six points placés généralement sur une même surface sphérique. Car ils sont sur trois circonférences de cercles qui se coupent deux à deux.

La sphère qui passe par cinq de ces six points passant nécessairement par le sixième, il s'ensuit qu'une sphère quelconque, menée par deux paires de points de contact, coupe les deux sphères données suivant deux cercles qui se correspondent, de manière à former une suite de paires de points de contact, ou, ce qui revient au même, qui sont placés sur un cône dont le sommet se trouve au foyer des deux sphères.

Le foyer de deux quelconques des sphères tangentes à deux sphères fixes non concentriques, ou le sommet du cône qui enveloppe ces deux sphères tangentes, est constamment dans un plan fixe; et les deux plans tangens aux deux points de contact de chaque sphère tangente ont constamment leur intersection sur le même plan fixe. Ce plan est perpendiculaire à la droite qui joint les centres des sphères fixes (2).

Donc si le centre de la sphère variable tangente à deux sphères fixes est assujetti à parcourir un plan, le foyer de deux des sphères tangentes prises à volonté sera constamment sur une même ligne droite.

D'un rayon déterminé on peut ordinairement mener seize sphères tangentes à trois sphères données.

---

(1) Ou centre de similitude.

(2) C'est la section commune réelle ou idéale de ces deux sphères.

Une sphère variable touche trois sphères fixes, de manière que le plan mené par les trois points de contact est concourant avec lui-même, c'est-à-dire qu'il passe constamment par une droite fixe, ou qu'il est constamment parallèle à lui-même ; car les droites menées par les trois points de contact pris deux à deux passent généralement par trois foyers placés dans le plan des centres des trois sphères fixes. Donc le plan des trois points de contact passe constamment par ces trois foyers lorsqu'ils existent, c'est-à-dire lorsque les trois sphères sont inégales.

Ceci nous fait voir que les trois foyers corrélatifs de trois sphères prises deux à deux sont généralement en ligne droite.

Si plusieurs sphères tangentes à trois sphères fixes se coupent entr'elles, leurs sections communes sont concourantes. Car elles passent par les trois foyers dont nous venons de parler. D'où il suit que ces sphères ont leurs centres dans un même plan, et qu'elles sont coupées orthogonalement par une série de sphères ayant leurs centres sur la même ligne droite que les trois foyers.

Deux contacts de la sphère variable tangente à trois sphères fixes déterminent six points par lesquels on peut généralement faire passer une sphère.

Le foyer de deux quelconques des sphères tangentes à trois sphères fixes est toujours sur une même ligne droite. En effet, ces trois sphères fixes étant prises deux à deux, les foyers des sphères tangentes se trouvent sur trois plans perpendiculaires aux trois droites qui joignent deux à deux les centres des sphères fixes. Donc le foyer de deux quelconques des sphères tangentes aux trois sphères fixes est sur ces trois plans qui, par conséquent, ont une intersection commune.

Il suit de là que la ligne droite qui joint deux des

points de contact appartenant à une seule sphère fixe est constamment dans un même plan passant par l'intersection commune dont nous venons de parler. *Donc les lieux des points de contact sur les trois sphères fixes sont trois cercles* (1) *dont les plans ont une commune intersection, et qui, de plus, sont antiparallèles chacun à chacun.*

Les cônes qui touchent les trois sphères suivant ces trois cercles ont leurs sommets sur la droite qui passe par les foyers des trois sphères prises deux à deux.

Trois sphères fixes étant données, nous savons qu'elles sont touchées par une sphère variable suivant des cercles qui ont une intersection commune. Réciproquement si nous choisissons trois des sphères tangentes pour sphères fixes, elles seront touchées par une série de sphères dont les trois sphères données feront partie. Cela posé, si nous prenons de nouveau deux des sphères données et une autre sphère quelconque de la même série, cette sphère nouvelle ayant, ainsi que les deux sphères données, trois points de contact avec les trois sphères choisies, le cercle qui passe par ces trois points sera celui de contact de la sphère variable qui toucherait en même temps les deux sphères données. Mais les cercles de contact des sphères données ne changent pas puisqu'ils passent

(1) On peut encore prouver, comme il suit, que ce sont des cercles : Trois contacts de la sphère variable donnent trois points sur chacune des trois sphères. Le cercle qui passe par ces trois points correspond avec chacun des deux autres cercles pareils, de manière à former avec lui une suite de paires de points de contact ; et les points des trois cercles correspondent trois à trois à un contact de la sphère variable. De plus, ces cercles jouissent seuls de cette propriété ; car ils divisent chaque sphère en deux parties, de telle sorte que les points d'une des parties de la première sphère correspondent à ceux d'une des parties de chacune des autres sphères, mais que ces deux dernières parties ne se correspondent pas entr'elles.

par trois points fixes. *Donc, la sphère variable qui touche trois sphères fixes, en touche une infinité d'autres formant avec les trois premières une série dont les sections communes sont concourantes.*

L'axe ou la droite de concours des sections communes appartient aussi aux plans de tous les cercles de contact, et contient les foyers des sphères tangentes prises deux à deux.

Réciproquement la sphère variable donne une série de sphères touchées par la première série suivant une suite de cercles dont les plans concourent en une droite qui contient les foyers des sphères de la première série, prises deux à deux (1).

Les théorèmes qui précèdent sont plus que suffisans pour résoudre le problème de la sphère tangente à quatre autres. M. Hachette se trompe lorsqu'il dit que le nombre ordinaire des solutions est de trente-deux (2). Il n'est que de seize, ainsi que je vais le prouver.

D'abord les centres des sphères touchées n'étant pas dans un même plan, on pourra les regarder comme les sommets d'un tétraèdre. Les foyers tant internes qu'externes des quatre sphères prises deux à deux seront au nombre de six dans le plan de chaque face du tétraèdre; et ils y seront distribués trois à trois sur quatre droites. Mais chaque foyer étant commun à deux faces, le nombre total des foyers n'est que de douze.

En second lieu, quelle que soit l'espèce de contact de la sphère tangente aux quatre sphères données, les six foyers qui correspondent aux quatre points de contact pris deux à deux, seront toujours dans un même plan.

---

(1) Ces résultats sont indiqués par M. Dupin dans la correspondance sur l'école polytechnique, tome 2, N.° 5, page 420.

(2) Corresp. sur l'école polytechnique, tome 1.er, N.° 2, page 28.

En effet, les trois foyers relatifs à trois des quatre sphères appartiennent à une même ligne droite, placée dans une des faces du tétraèdre; et comme les combinaisons trois à trois des quatre sphères données ont l'une avec l'autre deux sphères communes, les six foyers corrélatifs seront aux points d'intersection de quatre droites situées chacune dans une des faces du tétraèdre. Ils seront donc aux points d'intersection des six arètes du tétraèdre avec un même plan que nous pourrons appeler *plan focal.*

Maintenant nous allons prouver qu'il ne peut y avoir que huit plans pareils. Si l'on ne considère que les six foyers internes et externes d'une des faces du tétraèdre, un quelconque de ces six foyers est sur deux droites dont chacune passe par deux autres foyers. Or le premier foyer est commun à une autre face du tétraèdre, et il est également à l'intersection de deux des quatre droites qui s'y trouvent. Combinant les deux droites de la première face avec les deux droites de la seconde, on obtient quatre plans dont chacun passant par cinq des foyers corrélatifs d'un même contact doit contenir le sixième. Ainsi par chacun des six foyers de la première face il ne passe que quatre plans focaux. Mais chacun de ces plans est commun à trois foyers de la même face. Donc leur nombre total n'est que de huit.

Il est facile de prouver que chacun de ces huit plans ne peut répondre à plus de deux contacts. En effet, la sphère variable tangente à trois des quatre sphères données touche chacune de ces sphères données suivant un cercle. Or si l'on forme une seconde combinaison avec les quatre sphères prises trois à trois, on obtiendra d'autres cercles de contact; et comme les deux combinaisons ont deux sphères communes, il est évident que si les deux cercles de chacune d'elles se coupent, les deux points d'intersection

seront les seuls points de contact possibles pour chacune de ces sphères, relativement aux foyers que nous avons choisis. Mais dès que les foyers sont donnés, un point de contact détermine les trois autres de la sphère tangente. Donc chaque plan focal ne peut répondre à plus de deux sphères tangentes aux quatre sphères données.

Pour que les deux cercles de contact n'aient aucun point commun, ou qu'ils n'en aient qu'un seul, il faut que le sommet d'un des cônes tangens suivant ces cercles soit intérieur à l'autre cône, ou qu'il soit sur la surface de celui-ci. Or ces sommets sont dans le plan focal relatif à l'espèce de contact demandée. Donc ce plan coupe les quatre sphères données, ce qui n'est pas le cas ordinaire; de plus, il y a d'autres conditions qu'il est inutile d'examiner (1).

On voit d'ailleurs que l'espèce de contact des trois premières sphères étant déterminée, le contact est impossible pour la quatrième sphère lorsque celle-ci est renfermée dans une des sphères de la série qui comprend les trois premières, et dont les sections communes sont concourantes. Le contact est également impossible lorsque la quatrième sphère, au lieu d'être renfermée, renferme au contraire celle dont nous venons de parler. Lorsque la quatrième sphère touche intérieurement une des sphères de la série, sans être renfermée en entier dans aucune des autres, il n'y a qu'un contact. Enfin on arrivera à une position de la sphère qui fournira quatre contacts. Or il n'y a que quatre espèces de contact pour les trois

(1) Nous remarquerons seulement que le plan focal coupe les quatre sphères proportionnellement, et que, pour qu'il ne corresponde qu'à une sphère tangente, il faut qu'il passe par les quatre points de contact, et qu'il coupe les quatre sphères suivant quatre cercles susceptibles d'être touchés par un seul.

premières sphères ; chaque espèce étant indiquée par une des quatre droites qui contiennent trois foyers, et donnant naissance à une série différente : ce qui montre de nouveau que le nombre ordinaire des contacts est de seize.

Si une des sphères se réduit à un point, il n'y a plus que huit solutions et quatre plans focaux. Si deux sphères se réduisent à des points, il ne reste que quatre solutions; enfin, pour trois points et une sphère il n'y a que deux solutions.

La sphère variable assujettie à couper deux sphères fixes suivant leurs grands cercles, passe par deux points fixes placés sur la ligne des centres des sphères fixes. Ce théorème nous apprend à *mener une sphère qui coupe quatre sphères données suivant leurs grands cercles.*

La sphère variable assujettie à couper deux sphères fixes sous des angles constans est tangente à deux autres sphères fixes dont les centres sont sur la ligne des centres des sphères coupées. Ce théorème conduit à la résolution du problème suivant : *Mener une sphère qui coupe quatre sphères données sous des angles également donnés.* On voit que la sphère demandée est tangente à douze sphères dont il suffira de choisir quatre pour résoudre le problème.

Si une sphère variable coupe trois sphères fixes sous des angles égaux (1), *mais indéterminés* (2), *son centre est constamment dans un même plan.* En effet, les trois cercles

(1) Un des angles peut être supplémentaire des autres.

(2) Si l'on donne aux angles d'intersection une grandeur déterminée, la sphère variable touchera constamment quatre sphères fixes dont les centres seront dans un même plan. Son centre parcourra donc une section conique commune aux quatre cônes droits qui passent par ces cercles et qui ont leurs sommets aux centres des sphères touchées. La même chose a lieu pour le cas particulier d'une sphère tangente à trois autres.

Cette section conique est commune, non-seulement aux quatre cônes dont nous avons parlé, mais encore à une infinité d'autres qui ont leurs

d'intersection seront deux à deux sur trois cônes qui auront leurs sommets aux foyers correspondans des trois sphères fixes prises deux à deux. Ces trois foyers étant sur une même ligne droite, si par cette droite on mène à volonté un plan sécant aux quatre sphères et aux trois cônes, la circonférence de la section faite dans la sphère variable coupera, sous des angles égaux, les circonférences des sections faites dans les trois sphères fixes. Réciproquement, d'après ce que nous avons vu plus haut, toutes les sphères qui passeront par ce cercle sécant couperont les trois sphères sous des angles égaux. D'où l'on peut conclure que les sphères qui coupent sous des angles égaux les trois sphères données, ont leurs centres dans un même plan (3).

Si une sphère variable coupe quatre sphères données sous des angles égaux, mais variables simultanément, son centre parcourt une ligne droite. Ce théorème nous donne la solution du problème suivant : *Mener une sphère qui en coupe cinq autres sous des angles égaux.*

Lorsque quatre sphères se coupent réciproquement, les six plans d'intersection passent par un point unique ; et lorsqu'elles se coupent à angle droit, le plan d'intersection de deux quelconques de ces sphères passe par les centres des deux autres.

---

sommets aux centres des sphères touchées par la sphère variable. D'après ce que nous venons de dire il est clair que ces centres forment une seconde section conique dont le plan est perpendiculaire au plan de la première ; que le foyer de l'une des sections coniques sert de sommet à l'autre, etc.

(3) L'espace occupé par ces centres peut être renfermé entre les côtés d'un angle, à moins qu'on ne considère deux sphères qui ne se coupent pas, comme formant des angles imaginaires. D'après cette manière de voir, la suite des cercles qui coupent trois cercles fixes sous des angles égaux ne sera plus limitée par les deux cercles tangens ; ils formeront une série concourante complète. Cette remarque s'applique également au théorème suivant.

THÉORIE

DES BATEAUX AQUA-MOTEURS,

Propres à remonter les fleuves et à les descendre plus rapidement, par la seule action de leur courant.

PAR M.r TH. BARROIS.

11 novembre 1825.

DANS un temps où l'on voit éclore une foule de projets de canaux de toute espèce, il serait utile d'examiner s'il ne serait pas préférable d'améliorer la navigation des rivières et des fleuves, pour pouvoir, lorsqu'ils seraient débarrassés de quelques rochers, se servir de la force même du courant pour remonter les fleuves et les descendre avec plus de rapidité. Comment ne saurait-on pas dans l'eau douce profiter de la force constante des courans, lorsqu'on emploie malgré les tempêtes la force capricieuse des vents à parcourir les mers dans toutes les directions? Une compagnie dite de l'*Aqua-Moteur* se forme actuellement à Lyon pour remonter ainsi le Rhône par la seule force de son courant. Nous désirons que notre travail puisse lui être de quelque utilité.

Il est clair, que pour qu'un bateau puisse spontanément remonter un courant, il faut qu'il présente à son impulsion un organe mécanique qui reçoive une partie de sa force, et qui, par conséquent, le descende avec une vîtesse moindre que la sienne; car, un corps ne peut avancer sans qu'un autre recule de manière à ce que le centre de

gravité du système général ne soit pas changé. Il faut encore qu'il existe une liaison telle que la force reçue par cet organe soit utilisée pour la marche du bateau ; mais ce dernier et toutes les machines qu'il pourrait présenter au courant ne sauraient avoir spontanément des mouvemens différens, sans un point fixe, et par conséquent sans une corde ou plutôt une chaîne qui le lie constamment au bateau, sur lequel les réactions des machines pourront être détruites par sa tension ; sans cela, le bateau avec toutes les pièces qu'il pourrait présenter au courant serait transporté sans en recevoir aucune espèce de choc, de même que s'il était en repos dans une eau tranquille dont le bassin entier serait transporté avec la vîtesse du courant. Nous allons donc résoudre d'abord le problème général des mouvemens de deux surfaces soumises à l'impulsion d'un courant d'eau et liées ensemble de manière à marcher avec des vîtesses différentes. Nous verrons par la suite l'identité de ce problème avec celui des bateaux dont nous parlons ; nous avons cru devoir le traiter, parce qu'il jette un grand jour sur la théorie de nos bateaux, que nous désirons rendre aussi simple que possible. Voici l'énoncé de ce problème.

(Fig. I.)

Soient BCD, EFG deux poulies tournant sur les axes o, o′ ; *bcd*, *efg* deux autres poulies concentriques, faisant corps avec les premières. Chacune de ces paires de poulies est enlacée par une corde sans fin inextensible, que nous regardons comme une ligne mathématique. A chaque corde, et perpendiculairement à sa direction, est attachée par son centre de gravité une plaque A, *a*. Nous emploierons A, *a* pour désigner les aires de ces plaques ; R, *r* pour les rayons des poulies BCD, *bcd*. Tout ce système est

plongé dans un courant d'eau dont la vîtesse est C, et la direction celle oo' des centres des poulies.

Nous nous proposons de déterminer les vîtesses V, v, que prendront respectivement les plaques A, a exposées à l'impulsion du courant et liées entre elles par les cordes sans fin BCDEFG, *bcdefg*, que nous supposons ne pas pouvoir glisser sur leurs poulies; de sorte que toujours on aura $\frac{V}{v} = \frac{R}{r}$. Pour abréger, nous désignerons par ϱ ce rapport des vîtesses des deux plaques, ou des rayons de leurs poulies, et par α celui $\frac{A}{a}$ des aires des deux plaques. Il est clair d'abord que si les deux poulies étaient égales, la plus grande des deux plaques, A par exemple, recevant le choc d'une plus grande quantité de molécules d'eau, descendrait, et que a remonterait avec la même vîtesse. Mais comme dans le problème qui va nous occuper, on veut faire marcher a avec la plus grande vîtesse possible, sans s'inquiéter du mouvement de A, nous allons laisser d'abord le rapport ϱ des poulies indéterminé, pour pourvoir en disposer ensuite de manière à donner à a la plus grande vîtesse possible.

Il est clair qu'en général, si les efforts du courant contre les deux plaques se font équilibre au moyen des poulies sur lesquelles les cordes sont enlacées, elles resteront en repos; mais que si l'une des deux, A par exemple, présente une surface et ait une poulie telles que le moment de l'impulsion du courant sur elle soit plus grand que celui de l'impulsion sur a, elle descendra et l'autre remontera; mais la première, en cédant au courant, en recevra une impulsion moins forte, tandis que l'autre, au contraire, aura à vaincre une plus grande résistance. Bientôt donc ces deux plaques arriveront à un mouvement uni-

forme pendant lequel les momens des impulsions sur les deux plaques seront égaux, et c'est ce mouvement que nous allons déterminer.

La première plaque descendant avec la vîtesse V, l'eau ne la choque plus qu'avec la vîtesse $c - V$; le volume d'eau qui la choque dans l'unité de temps est donc $A(c - V)$. Prenons pour unité de masse celle d'un volume d'eau unitaire; $A(c - V)$ sera la masse, et toujours $(c - V)$ la vîtesse de l'eau qui choque A dans l'unité de temps. La quantité de mouvement perdue contre cette plaque est donc $A(c - V)^2$.

La deuxième plaque déplace l'eau avec la vîtesse $(v + c)$, et par les mêmes raisons la quantité de mouvement qu'elle lui imprime est $a(v + c)^2$.

Or, comme d'après le principe de d'Alembert, ces quantités de mouvement doivent se faire équilibre, on a $RA(c - V)^2 = ra(v + c)^2$

ou $\alpha\varrho(c - \varrho v)^2 = (v + c)^2$ en mettant ϱ pour $\frac{R}{r}$ et $\frac{V}{v}$ et α pour $\frac{A}{a}$

ou $\pm\sqrt{\alpha\varrho}(c - \varrho v) = v + c$ d'où $\frac{v}{c} = \frac{\pm\sqrt{\alpha\varrho} - 1}{\pm\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}$

De ces deux racines, celle qui appartient à notre question est celle qui a le signe supérieur; car dans le cas de l'équilibre, cas où $\alpha\varrho = 1$, elle donne bien $\frac{v}{c} = 0$. Quant à l'autre, elle résout le cas où la plaque A allant plus vîte que le courant, choquerait l'eau avec la vîtesse $(V - c)$, et où les deux plaques éprouveraient à se mouvoir des résistances dont les momens seraient égaux; car ce problème fournit l'équation
$RA(V - c)^2 = ra(v + c)^2$ qui est identique à la pre-

mière, on a donc

$$\frac{v}{c} = \frac{\sqrt{\alpha\varrho} - 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}.$$

Supposons maintenant que a se trouve en a', sur l'autre partie de la corde, de manière à ce que les deux plaques descendent à-la-fois : il est clair que si les rayons des poulies étaient égaux, elles iraient de la vîtesse du courant sans en éprouver aucune action ; mais tant qu'ils seront différens, l'une des deux, A par exemple, ira plus lentement que le courant avec la vîtesse $(c - V)$, pendant chaque unité de temps, l'eau perdra contre elle une quantité de mouvement $= A(c - V)^2$: l'autre plaque a' ira plus vîte, et l'eau qu'elle déplacera gagnera pendant le même temps une quantité de mouvement $= a(v - c)^2$.

Or, suivant le principe de d'Alembert, ces deux quantités de mouvement se font équilibre, ce qui exige que

$$RA(c - V)^2 = ra(v - c)^2$$

ou $$\alpha\varrho(c - \varrho v)^2 = (v - c)^2$$

d'où l'on tire en extrayant de suite la racine carrée des deux membres,

$$\frac{v}{c} = \frac{\pm\sqrt{\alpha\varrho} + 1}{\pm\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}.$$

On voit de même que dans le cas précédent, que c'est encore le signe supérieur qui appartient à la question, l'autre résolvant le cas où les deux plaques allant plus vîte que le courant, éprouveraient des résistances dont les momens seraient égaux ; on a donc

$$\frac{v}{c} = \frac{\sqrt{\alpha\varrho} + 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}.$$

Lorsqu'on fait $\varrho = 1$ ou $R = r$, on a, comme nous

l'avons dit, $v = c$; tant que ϱ est plus petit que 1, comme le suppose la figure, on a $v > c$; et au contraire, lorsque r est plus petit que R, on a $v < c$. Ainsi, toujours une des plaques s'accélère aux dépens de l'autre, comme la raison l'indique.

Les formules de ces deux cas où a remonte, et où il descend, ne différant que par le signe du deuxième terme du numérateur, nous les réunirons ; en nous rappelant que le signe supérieur convient au premier cas où a monte, et l'autre au deuxième où les deux plaques descendent ; nous avons donc

$$\frac{v}{c} = \frac{\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1} \qquad \text{(a)}$$

formule où l'on voit, qu'en montant comme en descendant, la vîtesse de a sera proportionnée à celle du courant ; elle augmentera toujours avec α, puisque la plaque descendante A recevra en proportion une plus grande quantité de mouvement ; mais cherchons quel doit être le rapport ϱ des poulies, pour que v soit un maximum.

Suivant la théorie donnée par le calcul différentiel, ce maximum sera une racine de l'équation $\frac{dv}{d\varrho} = 0$.

Différencions donc l'équation (a) par rapport à v et à ϱ, nous obtiendrons

$$\frac{dv}{d\varrho} = \frac{c}{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2}$$

$$\left\{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)\frac{\alpha}{2\sqrt{\alpha\varrho}} - (\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1)\left(\frac{\alpha\varrho}{2\sqrt{\alpha\varrho}} + \sqrt{\alpha\varrho}\right)\right\}$$

$$\frac{dv}{d\varrho} = \frac{\alpha c}{2\sqrt{\alpha\varrho}\,(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2}\,(1 \pm 3\varrho - 2\varrho\sqrt{\alpha\varrho})$$

On a donc pour la condition du maximum

$$1 \pm 3\varrho - 2\varrho\sqrt{\alpha\varrho} = 0 \text{ ou } 2\varrho\sqrt{\alpha\varrho} = 1 \pm 3\varrho.$$

Cette équation substituée dans (a), donne

$$\frac{v}{c} = \frac{\frac{1 \pm 3\varrho}{2\varrho} \mp \frac{2\varrho}{2\varrho}}{\varrho\frac{1 \pm 3\varrho}{2\varrho} + \frac{2\varrho}{2\varrho}} = \frac{1 \pm \varrho}{3\varrho(1 \pm \varrho)} = \frac{1}{3\varrho} \qquad \text{(b)}$$

et comme $\frac{V}{v} = \varrho \qquad \frac{V}{c} = \frac{1}{3}$.

Ainsi pour obtenir le maximum de vîtesse, soit que la plaque a monte ou qu'elle descende, il faut que l'autre marche avec une vîtesse égale au tiers de celle du courant; celle de la première est alors égale à $\frac{c}{3\varrho}$, et ϱ doit être déterminé par la condition

$$2\varrho\sqrt{\alpha\varrho} = 1 \pm 3\varrho \quad \text{ou} \quad 4\alpha\varrho^3 = (1 \pm 3\varrho)^2 \qquad \text{(c)}$$

où toujours le signe supérieur se rapporte au cas où a monte, et l'inférieur à l'autre cas.

Pour obtenir v indépendamment de ϱ, éliminons cette dernière quantité entre les équations (b) et (c), on a ainsi

$$\frac{4\alpha c^3}{27 v^3} = \left(1 \pm \frac{c}{v}\right)^2 \qquad \text{d'où l'on tire}$$

$$v^3 \pm 2cv^2 + c^2 v - \frac{4\alpha c^3}{27} = 0. \qquad \text{(d)}$$

Soit fait maintenant $v = \frac{cx}{3} \mp \frac{2c}{3}$

l'équation (d) devient $\frac{c^3 x^3}{27} \mp \frac{6 c^3 x^2}{27} + \frac{12 c^3 x}{27} \mp \frac{8 c^3}{27}$

$$\pm 2c\left(\frac{c^2 x^2}{9} \mp \frac{4 c^2 x}{9} + \frac{4 c^2}{9}\right) + \frac{c^3 x}{3} \mp \frac{2 c^3}{3} - \frac{4 c^3}{27} = 0$$

ou $x^3 - 3x - 2(2\alpha \pm 1) = 0$, en réduisant et divisant tout par $\frac{c^3}{27}$. Cette équation comparée à $x^3 + qx + q = 0$, dont la racine réelle est suivant la formule connue

$$x = \sqrt[3]{\left(-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}\right)} + \sqrt[3]{\left(-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}\right)}$$

donne $-\frac{q}{2} = (2\alpha \pm 1)$ et $\frac{p^3}{27} = -1$, on a donc

$$x = \sqrt[3]{(2\alpha \pm 1) + \sqrt{(2\alpha \pm 1)^2 - 1}} + \sqrt[3]{2\alpha \pm 1 - \sqrt{(2\alpha + 1)^2 - 1}}$$

et par conséquent

$$v = \frac{c}{3}\left\{\mp 2 + \sqrt[3]{2\alpha \pm 1 + 2\sqrt{\alpha^2 \pm \alpha}} + \sqrt[3]{2\alpha \pm 1 - 2\sqrt{\alpha^2 \pm \alpha}}\right\} \text{(e)}$$

Telle est, en prenant les signes supérieurs, la plus grande vîtesse avec laquelle a pourra remonter le courant c; et en prenant les inférieurs, celle avec laquelle elle pourra marcher en descendant ce courant. On remarque que toujours ces vîtesses sont proportionnelles à celle du courant.

Dans le premier cas toujours $\sqrt{\alpha^2 + \alpha}$ sera réel, et comme on sait que les trois racines de l'équation du 3.e degré se présentent à-la-fois sous la forme imaginaire, lorsqu'elles sont toutes trois réelles, les deux autres racines seront toujours imaginaires, et la formule donnera toujours la vîtesse maximum demandée.

Dans le deuxième cas où a descend, $\sqrt{\alpha^2 - \alpha}$ restera

aussi toujours réel, tant que α ne sera pas plus petit que 1, et toujours alors la formule (e) sera la seule racine réelle et résoudra la question ; mais lorsqu'au contraire α sera plus petit que 1, le radical sera imaginaire, et l'équation (d) sera dans le cas nommé *irréductible*, où les trois racines sont réelles et ne peuvent s'obtenir que par les arcs de cercle. Comme dans aucune des applications que nous aurons à faire, nous n'aurons $\alpha < 1$, nous nous dispenserons de suivre cette discussion qui n'aurait aucun intérêt pour les applications ; car, au lieu de déterminer v par α au moyen de la formule (e), il sera plus facile et bien suffisant de former d'après les équations (b) et (c), une table où les valeurs de ϱ et de α seront calculées d'après des valeurs données de v.

Appliquons maintenant ces théories aux bateaux dits *Aquâ-Moteurs*, en n'entrant d'abord, pour simplifier, dans aucun détail de construction, qui ne seront même pas comme va le marquer notre figure, qui n'est destinée qu'à faire mieux comprendre le système.

D'abord il ne serait pas praticable d'avoir, comme tout à l'heure, des chaînes sans fin tendues sur deux paires de poulies aux deux extrémités de la course du bateau, car leur seul frottement sur le lit des fleuves suffirait pour les rompre. Au lieu donc de mettre les poulies aux extrémités et le point d'attache sur le bateau, nous ferons l'inverse ; en attachant une seule chaîne à un point fixe F en haut de la rivière, elle reposera sur le lit du fleuve, passera sur le bateau où elle fera plusieurs tours autour du treuil T lorsqu'il sera question de remonter, et autour de celui T'T'T' lorsqu'on voudra descendre, après quoi elle se replacera encore derrière le bateau sur le lit du fleuve.

Il n'est pas difficile d'attacher au bateau un organe

mécanique qui reçoive l'impulsion du courant, et qui pour cela le descende pendant que le bateau remonte ; car, par exemple, on sait par la théorie des *Cycloïdes* qu'un clou placé à l'extérieur de la roue d'une voiture, est en repos au moment où il touche la terre, et que si la rais pouvait être prolongée, elle aurait, lorsqu'elle serait dans le bas, un mouvement inverse de celui de la voiture.

Supposons donc qu'un treuil T (fig. 2), placé sur le bateau, s'enroule sur la chaîne comme la roue sur le chemin, et plaçons à droite et à gauche de l'axe du treuil, contre les deux côtés du bateau, deux roues à palettes DDD plus grandes que lui, et plongeant dans l'eau par leur partie inférieure DE ; elles y auront évidemment un mouvement inverse du sien, et recevront par conséquent l'impulsion du courant. Cette impulsion sera transmise à l'axe du treuil par le rayon de la palette, qui à chaque instant infiniment petit, tourne autour du point de contact *c* de la chaîne et du treuil, qui reste fixe pendant cet instant, et cette impulsion sur l'axe du treuil fera remonter le courant au bateau. Si le rayon du treuil était égal à celui de la palette, toute l'impulsion de l'eau contre elle serait détruite par la chaîne, et le bateau se mouvrait comme s'il était libre. Enfin, si le rayon du treuil était OT′ plus grand que celui OD des palettes, le point de contact *c′* de la chaîne et du treuil étant toujours fixe pendant chaque instant infiniment petit, l'impulsion serait encore transmise à l'axe du treuil, mais dans le sens du courant ; elle ferait donc descendre le bateau plus vîte que ce même courant.

Il est à remarquer que pour remonter ou pour descendre, le diamètre seul du treuil varie, la chaîne reste toujours enroulée du même sens, et un observateur placé sur le bateau lorsqu'il descend ainsi, aura peine à se

persuader qu'il n'existe pas à l'intérieur quelque moteur qui fait tourner la roue à palettes et avancer le bateau en lançant l'eau derrière lui, car l'eau blanchit contre les palettes absolument de la même manière ; mais un autre observateur, placé sur le rivage, verra que la partie immergée des palettes descend plus lentement que le courant, et reçoit une impulsion qui sert à faire aller le bateau plus vîte, de même que les deux plaques A et a' dont nous avons étudié le mouvement dans le problème précédent.

Pour reconnaître toute l'analogie qui existe entre notre question et ce problème, regardons la proue du bateau comme la plaque a, et désignons, de même que dans le premier problème, par v sa vîtesse, et par a l'aire d'une plaque perpendiculaire au courant qui éprouverait à se mouvoir dans l'eau la même résistance que le bateau. Regardons la palette DE qui reçoit l'impulsion du courant comme la plaque A, et désignons par R' le rayon OP qui joint l'axe O du treuil au centre de percussion P de toutes les molécules d'eau contre la palette ; par V la vîtesse de ce centre de percussion P, contre lequel toute l'eau peut être censée agir ; et enfin désignons par A l'aire de la partie immergée de la palette DE. La poulie sur laquelle passe la corde a dans le problème général, sera ici le le treuil dont nous représenterons le rayon par r ; quant au rayon R de l'autre poulie, il devra, pour assimiler les deux problèmes, être remplacé ici par $\pm (R' - r)$, suivant que le bateau montera ou descendra. En effet, regardons pour un instant le centre du treuil comme immobile, et supposons qu'il continue à tourner de la même vîtesse angulaire : la vîtesse du point de contact c ou c' de la chaîne et du treuil sera en regardant comme positive celle dans le sens du courant $\pm v$, suivant que le bateau montera ou descendra. Le centre de percussion

P aura dans le même sens la vîtesse $\pm \frac{v R'}{r}$. Mais en rendant maintenant à l'axe du treuil le mouvement de translation qui lui est commun avec le bateau, et que toutes les parties de la roue ont comme lui, la vîtesse absolue V du centre de percussion P sera $\pm \frac{v R'}{r} \mp v$, qui, dans le problème général, égale $V = \frac{v R}{r}$, il faut donc que

$$\pm \frac{v R'}{r} \mp v = \frac{v R}{r} \text{ ou que } R = \pm (R' - r).$$

Lorsqu'on descend, r est plus grand que R', de sorte que toujours R sera positif et égal à $R' - r$ en montant et à $r - R'$ en descendant.

Il est à remarquer que la vîtesse absolue du point de contact c du treuil et de la chaîne est $\pm v \mp v = 0$. C'est autour de ce point qu'à chaque instant infiniment petit la palette tourne et transmet à l'axe du treuil, et de là au bateau, l'impulsion qu'elle reçoit du courant, multipliée par le rapport $\frac{PC}{CO}$ en montant, et $\frac{PC'}{C'O}$ en descendant, et dirigée dans les deux cas dans le sens convenable à la marche du bateau.

Considérons maintenant le bateau arrivé à un mouvement uniforme. Il conserve toujours alors à raison de sa masse et de sa vîtesse, la même quantité de mouvement ou la même inertie, et l'accroissement de cette inertie, que l'on nomme sa force d'inertie, est nulle; de sorte qu'on peut se dispenser d'avoir égard à la masse du bateau. Pendant chaque instant infiniment petit dt, la palette reçoit du courant qui la choque avec la vîtesse $(c - V)$, une quantité de mouvement $= A (c - V)^2 dt$,

en prenant toujours pour unité de masse celle d'un volume d'eau unitaire. Pendant le même instant le courant et la résistance de l'eau agissant avec la vîtesse $(v + c)$ lorsque le bateau monte, et la résistance seule avec la vîtesse $(v - c)$ lorsqu'il descend, impriment à la proue une quantité de mouvement $= a\,(v \pm c)^2\,dt$. Cette force est transmise à l'axe du treuil qui retient seul le bateau; la chaîne étant supposée suffisamment attachée sur le treuil pour ne pas glisser, pendant l'instant que nous considérons, le point de contact c ou c' du treuil et de la chaîne sera fixe, et ce sera autour de lui que le rayon de la palette tournera. Or, suivant le principe de d'Alembert, les quantités de mouvement gagnées et perdues à chaque instant se font équilibre. Ici il faut pour cela que les momens des quantités de mouvement que nous avons citées soient égaux, et ces momens doivent être pris par rapport au seul point fixe du système, celui c, c' de contact de la chaîne et du treuil. On a donc

$$\mathrm{RA}\,(c - \mathrm{V})^2\,dt = r\,a\,(v \pm c)^2\,dt,$$

ou

$$\alpha\varrho\,(c - \varrho v) = (v \pm c)^2,$$

équation qui contient précisément celles des deux cas du problème général. Toutes les formules trouvées pour ce problème s'appliquent donc ici.

La théorie précédente suppose cependant que la chaîne soit constamment tendue dans le sens du courant. Cherchons donc quelle est cette tension exprimée en kilogrammes, et désignons-là par T. Prenons pour cela le mètre pour unité de longueur, la seconde pour unité de temps, et représentons par g la gravité ou le double de l'espace que parcourt un corps pesant dans la première seconde de sa chute dans le vide. On sait que $g = 9^{\mathrm{m}},808$, et qu'un mètre cube d'eau pèse 1000 kilogrammes.

La quantité de mouvement imprimée par l'eau, tant aux palettes qu'à la proue, est

$$1000 \text{ kil.} \left\{ A\,(c - V)^2 \pm a\,(v \pm c)^2 \right\}$$

et cette quantité de mouvement ne peut être détruite que par la tension de la chaîne.

D'un autre côté, si le poids T, qui tend la chaîne, était tombé librement pendant le même temps, il aurait acquis la vîtesse g, et serait animé de la quantité de mouvement $T\,g$, qui est égale à celle imprimée par l'eau. On a donc

$$T\,g = T\ 9^{m},808 = 1000 \left\{ A\,(c - V)^2 \pm a\,(v \pm c)^2 \right\}$$

$$\text{ou} \quad T = 101{,}95.\,a \left\{ \alpha\,(c - V)^2 \pm (v \pm c)^2 \right\} \qquad (f)$$

Or, nous avons vu par les équations (b) que pour obtenir le maximum de vîtesse, il fallait que $\frac{v}{c} = \frac{1}{3}$ ou $c - V = \frac{2\,c}{3}$. Cette condition donne pour la tension correspondante au maximum de vîtesse

$$T = 101{,}95.\,c^2\,a \left\{ \frac{4\,\alpha}{9} \pm \left(\frac{v}{c} \pm 1 \right)^2 \right\} \qquad (g)$$

Cette tension sera toujours positive lorsqu'on remontera : elle serait négative en descendant si l'on avait

$$\frac{4\,\alpha}{9} < \left(\frac{v}{c} - 1 \right)^2$$

$$\text{ou} \quad \frac{2}{3}\sqrt{\alpha} < \frac{v}{c} - 1, \text{ ou enfin } v > c + \frac{2}{3}\,c\sqrt{\alpha}$$

Or, nous verrons bientôt par les applications que nous allons faire, que jamais la plus grande vîtesse du bateau

n'est $c + \frac{2}{3} c \sqrt{\alpha}$. La chaîne sera donc toujours tendue dans le sens du courant. Cette tension de la chaîne doit être étudiée avec soin pour ne pas s'exposer à la casser. Il est nécessaire d'avoir dans les parties rapides du fleuve un mécanisme qui permette de diminuer la tension de la chaîne, en obtenant une vîtesse moindre. Mettons donc dans la formule générale (f) la formule générale de v, qui est la formule (a), et je nomme ainsi ces formules parce qu'elles ne sont pas particulières au cas de la vîtesse maximum. On a donc en général

$$T = 101{,}95.\, c^2\, a \left\{ \alpha \left(1 - \varrho \frac{v}{c}\right)^2 \pm \left(\frac{v}{c} \pm 1\right)^2 \right\}$$

et $$\frac{v}{c} = \frac{\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}$$ d'où l'on tire

$$T = 101{,}95.\, c^2\, a \left\{ \alpha \left(1 - \frac{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} \mp \varrho}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}\right)^2 \pm \left(\frac{\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1} \pm 1\right)^2 \right\}$$

$$= \frac{101{,}95.\, c^2\, a\, \alpha}{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2} \left\{ (1 \pm \varrho)^2 \pm \varrho\,(1 \pm \varrho)^2 \right\}$$

et mettant pour α sa valeur $\frac{A}{a}$

$$T = 101{,}95.\ c^2\ A.\ \frac{(1 \pm \varrho)^3}{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2} \qquad \text{(h)}$$

expression générale de la tension de la chaîne, où l'on voit qu'elle est toujours proportionnelle au carré de la vîtesse du courant et à la fonction de ϱ, $\frac{(1 \pm \varrho)^3}{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2}$.

Ainsi on pourra, en diminuant ϱ lorsque le bateau monte,

ou en l'augmentant lorsqu'il descend, diminuer la tension de la chaîne. Nous profiterons de cette remarque pour la construction du mécanisme de notre bateau.

Il serait intéressant de connaître combien il faudrait atteler de chevaux sur un chemin de halage, pour tirer le même bateau sans ses roues à palettes, avec la même vîtesse v.

Pour cela, comptons comme on le fait ordinairement pour l'évaluation de la force des machines à vapeur, qu'un cheval attelé déploie par seconde, une force capable d'élever 75 kilog. à un mètre de hauteur.

On voit par ce qui précède, que la partie de la tension de la chaîne qui est due à la résistance de l'eau contre le bateau $= \pm\ 101,95 \,.\, c^2\, a \left(\frac{v}{c} \pm 1\right)^2$

C'est la tension qu'aurait la corde de halage, en la multipliant par v nous aurons le nombre des kilogrammes que les chevaux auraient à élever par seconde à un mètre de hauteur, pour produire le même effet dynamique, et enfin, en divisant le produit par 75, on aura pour quotient le nombre de chevaux qu'il faudrait employer pour produire cet effet. Ce nombre de chevaux est donc

$$1,36 \,.\, c^2\, a\, v \left(\frac{v}{c} \pm 1\right)^2 \qquad (i)$$

Avant de nous occuper des modifications que nos formules ont à subir pour qu'elles soient à-peu-près exactes dans la pratique, nous allons résumer notre théorie.

Nous rappellerons que les signes supérieurs appartiennent au cas où le bateau remonte, et les autres à celui où il descend; on se rappellera aussi que nous avons désigné par

v la vîtesse du bateau, exprimée en mètres, par seconde.

c la vîtesse du courant, exprimée en mètres, par seconde;

A l'aire en mètres carrés de la partie de chaque palette qui est immergée;

a l'aire, aussi en mètres carrés, d'une plaque qui, étant placée perpendiculairement au courant, éprouverait à se mouvoir dans l'eau la même résistance que le bateau;

α le rapport $\frac{A}{a}$;

r le rayon du treuil placé sur l'axe de la roue à palette, qui s'enroule sur la chaîne fixée en haut du fleuve; il est exprimé en mètres;

R′ le rayon qui joint l'axe du treuil au centre de percussion de toutes les molécules d'eau contre chacune des palettes; il est également exprimé en mètres.

$$R = \pm (R' - r).$$

$$\varrho = \frac{R}{r} = \frac{\pm (R' - r)}{r}$$

le rapport $\frac{r}{R'}$ du rayon du treuil à celui de la roue $= \frac{\pm 1}{\varrho \pm 1}$

T désigne la tension de la chaîne exprimée en kilogrammes.

Quel que soit le rayon du treuil, la vîtesse du bateau sera

$$v = c.\frac{\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1} = c.\frac{\sqrt{\pm\frac{A}{a}\left(\frac{R'-r}{r}\right)} \mp 1}{1 \pm \frac{R'-r}{r}\sqrt{\pm\frac{A}{a}\left(\frac{R'-r}{r}\right)}}$$

La tension de la chaîne sera

$$T = 101{,}95.c^2 A \frac{(1 \pm \varrho)^3}{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2} = \frac{101{,}95.c^2 A R'^3}{r(r \pm (R'-r)\sqrt{\pm\frac{A}{a}\left(\frac{R'-r}{r}\right)}}$$

Le nombre de chevaux de halage qu'il faudrait pour tirer le même bateau, sans ses roues à palettes, avec la même vîtesse,

$$= 1,36 \,.\, c^2 \, a \, v \left(\frac{v}{c} \pm 1 \right)^2 \qquad (i)$$

Pour donner au bateau la plus grande vîtesse possible, il faut, soit qu'on monte ou qu'on descende, que le centre de percussion des molécules d'eau contre les palettes, descende avec une vîtesse égale au tiers de celle du courant, ce qui exige que la condition

$$4 \alpha \varrho^3 = (1 \pm 3\varrho)^2 \qquad (c)$$

soit satisfaite. Cette vîtesse maximum est

$$v = \frac{c}{3\varrho} \qquad (b)$$

ou

$$v = \frac{c}{3} \left\{ \mp 2 + \sqrt[3]{\frac{2A}{a} \pm 1 + 2\sqrt{\frac{A^2}{a_2} \pm \frac{A}{a}}} + \sqrt[3]{\frac{2A}{a} \pm 1 - 2\sqrt{\frac{A^2}{a^2} \pm \frac{A}{a}}} \right\} \qquad (e)$$

La tension de la chaîne pour la vîtesse maximum

$$T = 101\ 95\, c^2 \left\{ \frac{4\,A}{9} \pm a \left(\frac{v}{c} \pm a \right)^2 \right\}$$

Telle est la théorie que nous avons trouvée des bateaux *aquâ-moteurs*, ou plutôt telles sont les conséquences que nous avons déduites des hypothèses admises dans la théorie de l'hydrodynamique sur la nature de l'eau. Ces hypothèses peuvent se réduire à regarder les molécules fluides comme anéanties immédiatement après leur action. Comme il est évident qu'elles ne le sont pas, nos formules ne sont pas non plus la véritable expression de la loi de la nature.

Il arrive en effet que le bateau poussant l'eau devant

lui, il se forme une espèce de proue liquide qui reçoit le choc ou plutôt la pression de l'eau, et c'est à cela qu'il tient que la forme de la proue, qui suivant la théorie devrait avoir une très-grande influence sur le syllage des vaisseaux, n'en a au contraire qu'une très-faible. La pression qu'éprouve la proue liquide la fait remonter au-dessus de son niveau, en formant un remou d'une hauteur capable de balancer cette pression, et qui est par conséquent à peu près proportionnelle au carré de la vîtesse. Ce remou est aussi d'autant plus grand que l'eau a plus de difficulté à passer du devant à l'arrière du bateau. L'eau qui a glissé le long de la proue liquide a dû prendre une impulsion latérale, qu'elle conserve encore lorsqu'elle est au delà du passage du bateau; elle s'établit alors en divers courans qui se marquent à la surface par des sillons.

Des effets inverses se passent vers la poupe, qui laisserait un vide derrière elle si l'eau qui l'avoisine ne s'y précipitait. Elle vient frapper cette poupe, et favorise ainsi le mouvement du bateau. Mais l'eau ne se précipite qu'à raison d'une différence de niveau ou de remou négatif, dont la hauteur sera à peu près proportionnelle au carré de la vîtesse; il augmentera aussi avec la largeur de la poupe et sa profondeur dans l'eau. La surface du fleuve, au lieu d'être un plan horizontal comme on le suppose, est donc une surface courbe inclinée vers la poupe. La connaissance de cette surface, ainsi que celle du mouvement de tous les filets d'eau, pourraient seules donner une théorie solide de la résistance des liquides; mais les géomètres sont encore loin de pouvoir résoudre cette question : nous serons donc forcés d'avoir recours à l'expérience.

Il faut confesser ici que quoique plusieurs géomètres de grands talens se soient occupés d'expériences hydro-

dynamiques, il reste encore, et il restera probablement toujours beaucoup d'incertitude sur la résistance de l'eau; car des différences très-petites et quelquefois inaperçues dans les corps en produisent de très-grandes sur la résistance qu'ils éprouvent à se mouvoir dans l'eau. Nous pensons donc que les résultats pratiques qui vont suivre auront besoin d'être confirmés par des expériences directes faites avec le bateau même, garni de ses roues à palettes et de son mécanisme, et qu'il sera bien de les faire dans une partie du fleuve où la largeur, la profondeur et la vîtesse du courant seront les plus ordinaires. On pourra facilement ensuite, en augmentant ou en diminuant la la largeur des palettes, atteindre le résultat qu'on aura eu primitivement en vue.

En 1775, le gouvernement français chargea MM. d'Alembert, Condorcet et Bossut, de déterminer, par la voie de l'expérience, la résistance qu'éprouvent des bateaux de différentes formes à se mouvoir dans des canaux de différentes dimensions. Les résultats de ce travail dispendieux, qui ne pouvait être exécuté par des hommes plus habiles, furent publiés en 1777, et joints ensuite à l'hydrodynamique de Bossut, qui y ajouta d'autres expériences. Comme les bateaux aquâ-moteurs conviennent particulièrement aux grands fleuves, à cause de la largeur qu'ils prennent et de l'eau qui s'amoncellerait devant eux dans un lit trop étroit, nous regarderons le fleuve comme indéfini dans le sens de la largeur.

Nous lisons dans l'ouvrage cité, tome 2, page 338 : « .... On voit que les résistances d'une même surface, » mue avec différentes vîtesses dans un fluide indéfini, » suivent à peu près la raison des carrés des vîtesses. » Cette loi s'observe tant pour la résistance directe que » pour les résistances qui viennent des chocs contre des

» surfaces angulaires ou contre des surfaces courbes.....
» Il faut cependant remarquer que la résistance augmente
» en plus grand rapport que le carré de la vîtesse. »

Dans l'équation $RA(c-V)^2 = ra(c+v)^2$, la résistance du bateau $a(c+v)^2$, et l'impulsion du courant contre les palettes $A(c-V)^2$ sont aussi proportionnelles aux carrés des vîtesses respectives $(c+v)$, $(c-V)$ avec lesquelles le choc s'opère. Il faut observer seulement que comme la vîtesse du bateau est la plus grande, la résistance qu'il éprouvera sera un peu plus grande par rapport à l'impulsion contre les palettes, que notre théorie le suppose. D'un autre côté il y aura à peu près compensation, en ce que les palettes présentant au courant une très-grande largeur et peu de profondeur, recevront aussi une impulsion un peu plus forte par rapport à leur surface, que notre équation ne le suppose; ce qui tient à ce que le remous augmente la surface qui est réellement en prise à l'eau; car nous lisons page 341 et suivantes de l'ouvrage cité :

« ..... pour des surfaces planes également enfoncées dans
» un fluide indéfini, et qui ne diffèrent que par les lar-
» geurs, la résistance directe et perpendiculaire, sous
» même vîtesse, est sensiblement proportionnelle à l'étendue
» de la surface qui est plongée dans l'eau au premier
» instant du mouvement. Je dis sensiblement, car la
» résistance augmente dans un rapport un peu plus
» grand que n'augmente l'étendue de la surface.
» ..... les résistances des surfaces de même largeur, iné-
» galement enfoncées dans l'eau, suivent aussi à peu près
» la raison des surfaces. Il y a cependant ici une petite
» variation qui pourrait aller dans un ordre inverse à
» celui des résistances des surfaces également enfoncées. »

L'équation de notre problème est à très-peu près d'accord

avec ces expériences. Il faut remarquer cependant que les molécules fluides n'étant pas anéanties après leur action, comme on l'a supposé dans la théorie, et l'eau trouvant une issue facile sur les côtés et en-dessous du bateau, prend de préférence ces voies plus faciles, où sa vîtesse augmente : elle diminue au contraire en avant de la proue et des roues à palettes; ce qui diminue son impulsion.

On sent assez que comme cette diminution dépend des formes du bateau, de ses roues et du lit du fleuve, on ne peut prétendre en donner qu'une approximation, et voilà sur quoi nous allons baser la nôtre. Nous lisons page 351 de l'ouvrage cité :

« La résistance qu'éprouve une surface plane qui choque » directement et perpendiculairement un fluide indéfini, » est égale, au moins sensiblement, au poids d'une » colonne de ce fluide, qui a pour base la surface cho- » quée, et pour hauteur, la hauteur due à la vîtesse avec » laquelle se fait la percussion.

Suivant la théorie cette résistance serait double, ainsi que le dit un principe de Newton, et qu'il est aisé de le reconnaître en faisant le raisonnement qui nous a servi à déterminer la tension de la chaîne.

En effet, désignons pour un instant par a l'aire d'une plaque exposée perpendiculairement à un courant d'eau dont la vîtesse est v, et par T la tension de la corde qui, étant dans le sens du courant, tient cette plaque en repos.

Pendant chaque instant infiniment petit dt, la plaque est choquée par un volume d'eau $= a\,v.\,dt$, et reçoit la quantité de mouvement $a\,v^2.\,dt$. Pendant ce même têmps, le poids qui donnerait à la corde la même tension T, aurait acquis, s'il avait été libre, la quantité de mouvement $T\,g.\,dt$; g désignant la gravité. Puisqu'il y a équilibre, cette quantité de mouvement est égale à la

première ; on a donc, suivant la théorie,

$$a v^2 . d t = \mathrm{T}\, g . d t$$

$$\text{ou } a v^2 = \mathrm{T}\, g$$

ou comme $v^2 = 2 g h$; h représentant la hauteur due à la vîtesse v.

$$2 a g h = \mathrm{T}\, g$$

$$\text{ou enfin } \mathrm{T} = 2 a h$$

ce qui est la traduction du principe de Newton, principe qui est loin de s'accorder avec la pratique, puisque l'expérience donne simplement $a h$ pour cette tension de la corde ; il résulte de cette différence que la quantité de mouvement imprimée à chaque instant à la plaque, quantité que la théorie nous a indiquée comme $a v^2 . d t = \mathrm{T}\, g . d t$ se trouve environ moitié moindre, ou $\frac{a v^2 . d t}{2}$ dans la pratique ; car T est alors moitié moindre.

Reportons-nous maintenant à l'équation primitive de notre problème, équation qui exprime que les quantités de mouvement perdues et gagnées à chaque instant contre les palettes et le bateau se font équilibre, et qui est

$$\mathrm{R}\, \mathrm{A}\, (c - \mathrm{V})^2\, d t = r\, a\, (v \pm c)^2\, d t$$

D'après le principe précédent, elle devra, pour être exacte dans la pratique, être

$$\mathrm{R} . \frac{\mathrm{A}\, (c - \mathrm{V})^2\, d t}{2} = r . \frac{a\, (v \pm c)^2\, d t}{2}$$

équation qui rentre dans la première ; parce que les quantités de mouvement perdues et gagnées se trouvent dans la pratique être dans le même rapport que dans la théorie.

La formule (a), *qui est déduite de l'équation théorique du problème, et qui donne l'expression générale de vîtesse du bateau, est donc exacte en pratique comme en théorie, et se trouverait exacte encore si le bateau, au lieu de naviguer dans un fluide indéfini comme nous l'avons supposé, naviguait dans un canal plus ou moins étroit :* car alors les quantités de mouvement gagnées et perdues à chaque instant seraient plus grandes, mais conserveraient néanmoins toujours le même rapport : le bateau et les palettes se trouvant toujours aussi placés sous l'influence des mêmes circonstances.

L'équation fondamentale du problème se trouvant exacte dans la pratique, toutes les relations que nous en avons dérivées immédiatement, le sont aussi. Par conséquent,

Dans la pratique comme dans la théorie, lorsque le bateau monte comme lorsqu'il descend, il faut, pour qu'il marche avec le maximum de vîtesse, que les palettes soumises à l'impulsion de l'eau descendent avec une vîtesse égale au tiers de celle du courant. Et il faut, pour qu'elles aient cette vîtesse, que la relation $4 \alpha \varrho^3 = (1 \pm 3 \varrho)^2$ soit satisfaite.

La formule (e), qui donne la vîtesse maximum, est également exacte dans la pratique.

La tension de la chaîne, dans la pratique, ne sera, lorsque le bateau naviguera dans un lit très-large et très-profond, que moitié de ce que la théorie nous l'a indiquée. Cependant comme les bateaux *aquâ-moteurs* sont destinés aux rivières rapides qui sont souvent larges et peu profondes, et qui sont resserrées dans quelques parties, nous compterons que la tension de la chaîne sera dans les parties étroites, environ $\frac{1}{5}$ en sus de ce qu'elle serait dans un lit indéfini. Nous la compterons donc comme égale à

$$\frac{(50 \text{ à } 60 \text{ kil.})\ c^2\ A\ R'^3}{r\left\{r \pm (R'-r)\sqrt{\pm \frac{A}{a}\left(\frac{R'-r}{r}\right)}\right\}^2}$$

Le nombre de chevaux de halage ou d'une machine à vapeur qui seraient employés à faire aller le bateau avec la vîtesse v, doit également, pour la navigation dans une eau indéfinie, être réduit de moitié. Cependant, vu le peu de profondeur des fleuves rapides, nous le compterons comme

$$\frac{3}{4}\ c^2\ a\ \left(\frac{v}{c} \pm 1\right)^2\ v$$

et il ne serait dans une eau indéfinie que

$$\frac{68}{100}\ c^2\ a\ \left(\frac{v}{c} \pm 1\right)^2\ v.$$

Il nous reste encore, pour pouvoir faire usage de nos formules, à déterminer *a*. Nous avons désigné ainsi l'aire d'une plaque qui, étant présentée perpendiculairement au courant, éprouverait la même résistance que le bateau. *a* dépend donc de la forme du bateau. Il est clair, par exemple, qu'en coupant le courant sous un angle très-aigu, la résistance peut être diminuée de beaucoup. Voilà les résultats auxquels l'abbé Bossut a été conduit par ses expériences à cet égard. (*Voyez page* 347 *et suivantes.*)

« Dans les chocs obliques... la résistance effective est » plus grande que la résistance théorique. Plus l'angle » d'incidence du fluide sur le plan diminue, plus l'expé- » rience s'éloigne de la théorie.

» Pour les surfaces courbes (qui présentent leur con- » vexité), l'expérience s'écarte de la théorie, mais dans » un ordre opposé à celui des résistances des proues » angulaires rectilignes, par rapport aux résistances des » proues planes.

» Pour une même vîtesse la résistance qu'éprouve un » bateau de la forme des vaisseaux de la marine royale, » est environ le $\frac{1}{5}$ de la résistance directe et perpendi- » culaire qu'éprouverait son maître-couple. »

Dans toutes les expériences rapportées, nous remarquons que toujours la résistance qu'ont éprouvée les bateaux à proues angulaires a été beaucoup plus grande par rapport à la résistance directe, que celle du bateau sur le modèle des vaisseaux.

« La figure de la poupe et la longueur du bateau ont » aussi une influence sensible sur la résistance qu'éprouve » le bateau. Ainsi, par exemple, un bateau avec une poupe » perpendiculaire à sa longueur, ayant été garni d'une » poupe triangulaire isocèle, dont l'angle au sommet » était de 48°, éprouva (sous la même vîtesse) une » résistance moindre que celle qu'il éprouvait quand il » n'avait pas de poupe, dans le rapport de 15 $\frac{3}{4}$ à 14 » environ.

» Il existe dans tous les cas un certain rapport entre » la longueur et la largeur d'un vaisseau, pour que le » sillage acquière toute la vîtesse dont il est susceptible. » Pour une vîtesse de 2 ou 3 pieds par seconde, la lon- » gueur doit être au moins triple de la largeur, si l'on » veut que le sillage atteigne son maximum. Si la vîtesse » était plus grande, le rapport de la longueur du vaisseau » à sa largeur serait aussi plus grand. Je n'ai pas besoin » d'ajouter que la longueur étant une fois suffisante, on » ne pourrait que diminuer cette vîtesse en augmentant » la vîtesse du vaisseau, puisqu'on augmenterait par là » le frottement sur ses côtés; mais il faut avouer que ce » frottement est peu sensible, et ne le deviendrait que » sur une longueur considérable. »

Quoique la résistance de l'eau diminue toujours avec l'angle de la proue, nous remarquons, par les expériences N.° 974 à 977 de M. l'abbé Bossut, qu'il y a très-peu d'avantage à couper l'eau sous un angle plus petit que 12 à 18° : car dans ces expériences tout étant de même

d'ailleurs, les proues ont été des triangles isocèles dont les angles au sommet étaient successivement de 48°, 36°, 24° et 12°; le poids moteur étant pour tous de 62 liv. $\frac{1}{2}$, 96 pieds ont été parcourus respectivement en 31″,61, 30″,53, 30″,23 et 30″,01. Le même bateau, avec une proue perpendiculaire au courant, a parcouru le même espace dans les mêmes circonstances en 47″,44.

Dans le bateau *aquâ-moteur* que nous allons décrire, nous ne ferons pas la proue triangulaire isocèle, elle sera de toute la largeur du bateau, et inclinée sur l'eau d'un angle de 15°; parce qu'avec une semblable proue il y a peu de danger lorsque le bateau s'engrave. La poupe sera semblable à la proue; parce que lorsqu'on ira en sens contraire, elle servira de proue à son tour. Le bateau aura peu de largeur et une très-grande longueur. Il n'y a pas d'inconvénient à donner très-peu de largeur, parce que les deux roues à palettes étant très-larges, donneront beaucoup de stabilité, et il convient de donner une grande longueur, pour que l'eau qui s'est échappée sur les côtés de la première roue à palettes ait le temps nécessaire pour avoir repris son niveau et sa vîtesse ordinaire, lorsqu'elle arrivera contre la seconde.

Les deux roues à palettes, que nous placerons, l'une en avant, l'autre en arrière du bateau, seront très-larges, et dépasseront beaucoup à droite et à gauche. Il résultera de cette disposition des remous très-favorables à la remonte, et au contraire très-défavorables à la descente; car, dans le premier cas, la proue se trouvant immédiatement derrière la roue, ne trouve devant elle que de l'eau qui a déjà perdu beaucoup de sa vîtesse contre les palettes, et qui forme un creux où le bateau est porté à descendre, au lieu d'un remous élevé qu'il pousserait sans cela devant lui. Un autre effet favorable a lieu vers

la poupe, où l'eau qui s'amoncelle devant la seconde roue à palettes exhausse le niveau. Le bateau se trouve donc sur une surface inclinée dans un sens favorable à son mouvement, tandis que le contraire arrive dans les bateaux ordinaires, pour lesquels la résistance qu'on éprouve à les mouvoir n'est guère due qu'à cette différence de niveau entre les remous de la proue et les creux de la poupe. Il faut remarquer cependant que ces remous, en favorisant la remonte du bateau, nuisent un peu à l'effet de l'eau contre les roues à palettes.

Lorsque le bateau descend, comme toujours les roues à palettes tournent avec la même vîtesse, les remous qui avoisinent ces roues restent les mêmes qu'en montant, et sont par conséquent défavorables à la descente. Il faudrait, si l'on voulait rendre dans ce cas les remous favorables à la marche, que les roues à palettes, au lieu d'être placées aux deux extrémités du bateau, fussent sur les côtés, à quelque distance de ces extrémités. Mais comme on pourra toujours descendre assez vîte dans ce système, et que nous désirons que d'un instant à l'autre le bateau puisse manœuvrer dans tous les sens avec facilité, nous ne ferons, pour descendre, aucun changement dans la disposition des roues à palettes.

De ce que nous venons de dire sur la forme du bateau et sur sa position relativement aux remous des roues à palettes en montant et en descendant, nous estimons qu'en montant il éprouvera $\frac{1}{4}$ de la résistance qu'aurait à supporter une plaque perpendiculaire au courant, de la largeur du bateau et de la même profondeur dans l'eau, et qu'en descendant il éprouvera $\frac{1}{2}$ de la résistance qu'aurait à vaincre cette même plaque pour descendre avec la vîtesse du bateau. Enfin nous estimons que si les roues à palettes n'existaient pas, les remous qu'elles occasionnent

n'existant plus, le bateau éprouverait $\frac{1}{3}$ de la résistance de la plaque précédente.

En admettant ces estimations, et désignant par

L la largeur en mètres d'une des roues à palettes,
l id. id. du bateau,
h la hauteur d'eau id. que prennent les palettes et le bateau,

on aura $A = 2\,L\,h$

en montant $a = \frac{3}{4}\,l\,h$ } avec les roues à palettes;
en descendant $a = \frac{1}{2}\,l\,h$ }

en montant ou en descendant } $a = \frac{1}{3}\,l\,h$ sans id.

Dans ce qui précède il n'est pas encore question du mécanisme qui sera employé, mais on le verra tout-à-l'heure, et nous estimons qu'il absorbera environ $\frac{2}{3}$ de la force imprimée aux roues à palettes. En admettant cette première estimation, on obtiendra les vîtesses qui auront effectivement lieu, pourvu que dans les formules on change A en $2 \cdot \frac{2}{3}\,L\,h$ au lieu de $2\,L\,h$: car cela revient à supposer que, sur $\frac{2}{3}$ de la surface des palettes, l'impulsion de l'eau est entièrement utilisée pour la marche du bateau, et que l'effet produit sur l'autre tiers est uniquement employé à vaincre le frottement des machines. Quant aux formules déduites immédiatement de l'expression générale de la tension de la chaîne, il faudra toujours laisser $2\,L\,h$ au lieu de A.

Voici comment ces changemens modifient nos formules, qui sont ainsi applicables dans la pratique. Nous aurons soin de laisser en évidence les valeurs numériques que nous avons estimées, valeurs que nous engageons à rectifier, s'il y a lieu, par des expériences directes faites en grand, avant de se livrer à de grandes entreprises. Voici ces formules :

Vîtesse du bateau en montant,

$$c\,\frac{\sqrt{\frac{2\,\frac{2}{3}\,L}{\frac{1}{4}\,l}\left(\frac{R'-r}{r}\right)-1}}{1+\frac{R'-r}{r}\sqrt{\frac{2\,\frac{2}{3}\,L}{\frac{1}{4}\,l}\left(\frac{R'-r}{r}\right)}}$$

Vîtesse en descendant,

$$c\,\frac{\sqrt{\frac{2\,\frac{2}{3}\,L}{\frac{1}{2}\,l}\left(\frac{r-R'}{r}\right)+1}}{1+\frac{r-R'}{r}\sqrt{\frac{2\,\frac{2}{3}\,L}{\frac{1}{2}\,l}\left(\frac{r-R'}{r}\right)}}$$

La formule (*h*), qui donne l'expression générale de la tension de la chaîne, ne peut s'appliquer dans la pratique en faisant simplement les changemens ci-dessus, parce qu'elle provient de l'expression de la tension en fonction de la vîtesse, expression où A doit être remplacé par 2 L, et de la formule générale de la vîtesse dans laquelle, suivant l'estimation que nous avons faite de la force perdue par les frottemens, A doit être remplacé par $2 . \frac{2}{3}$ L. Nous allons donc reprendre ces expressions générales en remplaçant, dans celle de la tension, A par $\frac{3\,A}{2}$. Il faudra alors, dans la formule que nous obtiendrons, remplacer A par $2 . \frac{2}{3}$ L. Nous avons ainsi,

$$T = 101,95\,c^2\left\{\frac{3A}{2}\left(1-\varrho\,\frac{v}{c}\right)^2 \pm a\left(\frac{v}{c}\pm 1\right)^2\right\}$$

et $\frac{v}{c} = \frac{\sqrt{\alpha\varrho}\mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho}+1}$ en éliminant $\frac{v}{c}$

$$T = 101,95\,c^2\left\{\frac{3A}{2}\left(1-\frac{\varrho\sqrt{\alpha\varrho}\mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho}+1}\right)^2 + a\left(\frac{\sqrt{\alpha\varrho}\mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho}+1}\pm 1\right)^2\right\}$$

$$T = \frac{101,95\, c^2}{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2}\left\{\frac{3A}{2}(1 \pm \varrho)^2 \pm a\alpha\varrho(1 \pm \varrho)^2\right\}$$

$$T = \frac{101,95\, c^2 A}{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2}\left(\frac{3}{2} \pm \varrho\right)(1 \pm \varrho)^2 \qquad (h')$$

Nous avons vu que dans la pratique le nombre 101, 95 devait être changé en 50 à 60. En faisant ce changement, ainsi que celui de ϱ en $\pm \frac{R' - r}{r}$, nous aurons pour la tension de la chaîne en montant,

$$\frac{50 \text{ à } 60 \text{ kil. } c^2\, 2^{\frac{2}{3}} L\, h \left(R' + \frac{r}{2}\right) R'^2}{r^3 \left\{1 + \sqrt{\frac{2^{\frac{2}{3}} L}{\frac{1}{4} l}\left(\frac{R' - r}{r}\right)^3}\right\}^2}$$

et en descendant,

$$\frac{50 \text{ à } 60 \text{ kil. } c^2 R'^2\, 2^{\frac{2}{3}} L\, h \left(R' + \frac{r}{2}\right)}{r^3 \left\{1 + \sqrt{\frac{2^{\frac{2}{3}} L}{\frac{1}{2} l}\left(\frac{r - R'}{r}\right)^3}\right\}^2}$$

On peut trouver une expression simple de cette tension de la chaîne, pour le cas de la vîtesse maximum, en éliminant α et ϱ entre les formules générales (a) et (h') et l'équation (c), qui est la condition pour la vîtesse maximum. Ces équations sont

$$v = c\,\frac{\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}$$

$$T = \frac{50\, c^2\, A\, (\frac{1}{2} \pm \varrho)\, (1 \pm \varrho)^2}{(\varrho \sqrt{\alpha \varrho} + 1)^2} \qquad (*)$$

$$4\, \alpha \varrho^3 = (1 \pm 3\varrho)^2.$$

En divisant la première par la seconde, et supprimant le facteur commun $c\,(\varrho \sqrt{\alpha \varrho} + 1)$, il vient

$$\frac{v}{T} = \frac{(\sqrt{\alpha \varrho} \mp 1)\,(\varrho \sqrt{\alpha \varrho} + 1)}{50\, c\, A\, (\frac{1}{2} \pm \varrho)\, (1 \pm \varrho)^2}.$$

La troisième équation donne

$$\varrho \sqrt{\alpha \varrho} = \frac{1 \pm 3\varrho}{2} \quad \text{et} \quad \sqrt{\alpha \varrho} = \frac{1 \pm 3\varrho}{2\varrho}$$

expressions qui, étant mises dans le numérateur ci-dessus, se transforment en

$$\left(\frac{1 \pm \varrho}{2\varrho}\right) 3 \left(\frac{1 \pm \varrho}{2}\right);$$

on a donc, en supprimant le facteur commun $(1 \pm \varrho)^2$,

$$\frac{v}{T} = \frac{3}{200\, c\, A\, \varrho\, (\frac{1}{2} \pm \varrho)};$$

mais pour le maximum de vîtesse, l'équation (b) donne $\varrho = \frac{c}{3v}$. En introduisant cette équation dans la précédente, on a

$$\frac{v}{T} = \frac{9\, v}{200\, c^2\, A \left(\frac{9v \pm 2c}{6v}\right)}$$

(*) Pour simplifier les calculs, nous écrirons souvent ainsi 50 au lieu de 50 à 60, mais nous mettrons toujours ce double coefficient dans les formules définitives.

d'où l'on tire, après avoir divisé les deux membres par v et remplacé A par $2\,L\,h$

$$T = (100 \text{ à } 120 \text{ kilog.})\ \frac{2\,c^2\,L\,h\,(9\,v \pm 2\,c)}{27\,v}. \quad (k)$$

Telle est la tension de la chaîne qui correspond à une vîtesse maximum v.

Supposons maintenant qu'il s'agisse de remonter un fleuve tel que le Rhône, dont le courant varie de 2 à 7 mètres par seconde. Si le mécanisme ne changeait pas suivant le courant, la vîtesse du bateau serait toujours proportionnelle à celle de ce courant, et la tension de la chaîne varierait dans le rapport de 4 à 49. Ainsi, en marchant avec une extrême lenteur lorsque le courant serait de 2^m, la chaîne éprouverait encore, dans les parties rapides, une tension excessive. Mais au lieu de cela, qu'on ait une chaîne capable de faire remonter le bateau avec une vîtesse maximum qui soit dans un certain rapport avec celle du courant, dans les parties où ce courant est faible; que par exemple la chaîne puisse faire remonter le Rhône dans les parties où son courant est de 2^m par seconde avec une vîtesse maximum égale à celle du courant, la tension de la chaîne sera alors pour un bateaude 5^m de largeur, prenant 0^m, 60 d'eau, de 3300 kilog., tension qui n'exige pas une chaîne très-forte. Si le courant diminuait, le bateau remonterait toujours avec la même vîtesse que lui; mais s'il devenait plus rapide, il faudrait, si la chaîne ne pouvait être tendue davantage, combiner le mécanisme de manière à ce que sa tension restant toujours la même, la vîtesse du bateau fût la plus grande possible; ce qui donne lieu à un nouveau problème.

D'abord on ne peut varier dans le mécanisme que la surface des palettes, en tournant d'un quart de tour quelques-unes d'entre elles et le rayon du treuil. Or c'est

toujours le rayon du treuil seul qu'il faut changer pour diminuer la tension de la chaîne : car *c'est un principe fondamental des bateaux aquâ-moteurs, que la tension de la chaîne restant la même, la vîtesse du bateau croît avec la grandeur des palettes.*

Pour le démontrer, reprenons l'expression générale du rapport $\frac{v}{T}$ que nous avions tout-à-l'heure, et qui est

$$\frac{v}{T} = \frac{(\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1)(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)}{50\, c\, A\, (\frac{3}{2} \pm \varrho)(1 \pm \varrho)^2}.$$

On tire de la formule (a) $\sqrt{\alpha\varrho} = \frac{v \pm c}{c - v\varrho}$. (a')

En substituant cette valeur dans les deux facteurs du numérateur précédent, ils deviennent

$$\frac{v(1 \pm \varrho)}{c - v\varrho}, \quad \frac{c(1 \pm \varrho)}{c - v\varrho};$$

ce qui transforme l'équation, après y avoir supprimé les facteurs communs $v\, c\, (1 \pm \varrho)^2$, en

$$T = 50\, A\, (c - v\varrho)^2 (\tfrac{3}{2} \pm \varrho).$$

En multipliant cette équation par le carré de celle (a') et en supprimant le facteur commun $(c - v\varrho)^2$ il vient $T\alpha\varrho = 50\, A\, (v \pm c)^2 (\frac{3}{2} \pm \varrho)$

ou $$T = 50 \text{ à } 60\, a\, (v \pm c)^2 \left(\frac{3}{2\varrho} \pm 1\right) \quad (m)$$

Expression qui fait voir que plus ϱ est grand, plus la vîtesse v est grande aussi; toutes les autres quantités qui composent l'équation restant les mêmes : mais pour que T et v ne varient pas lorsque ρ augmente, il faut que A augmente; car la tension de la chaîne est dans la pratique

$$T = (50 \text{ à } 60 \text{ kilog.}) \left\{\tfrac{3}{2} A (c - \varrho v)^2 \pm a (c \pm v)^2\right\}$$

A et ϱ pouvant seuls varier dans cette expression, pour que ϱ augmente, il faut que A augmente aussi. Donc, plus les palettes seront grandes, plus on marchera vîte, la tension de la chaîne et le courant restant les mêmes.

Il faut bien se garder de faire le treuil plus grand pour monter, ou plus petit pour descendre, que ne l'indiquent les formules relatives au maximum de vîtesse; car il arriverait alors que les palettes descendraient avec une vîtesse moindre que le tiers du courant, et qu'on obtiendrait peu de vîtesse avec une tension très-grande.

On doit seulement, pour diminuer la tension de la chaîne lorsque le courant augmente, diminuer le treuil pour monter et l'augmenter pour descendre.

Supposons donc que le rayon du treuil puisse varier à la volonté du marinier, et qu'il use de cette faculté pour que, malgré les variations du courant, la tension reste toujours la même que lorsque le bateau naviguait dans un courant faible avec la plus grande vîtesse que la grandeur de ses palettes lui permettait; et proposons-nous de déterminer en fonction du rayon du treuil les vîtesses c et v qu'ont alors le courant et le bateau. Pour cela, désignons par c' la vîtesse de ce faible courant, et par v' la vîtesse maximum du bateau dans ce courant. Nous avons vu que la tension de la chaîne, dans le cas de cette vîtesse maximum, était

$$T = \frac{100 \,.\, c'^2 \, A \, (9 \, v' \pm 2 \, c')}{27 \, v'}.$$

Les palettes restant les mêmes, c'est-à-dire telles qu'on ait $\alpha = \frac{27}{4} \cdot \frac{v'}{c'} \left(\frac{v'}{c'} \pm 1 \right)^2$; la formule générale de la tension donne, pour exprimer la condition du problème,

savoir : que cette tension ne doit pas varier malgré les variations du courant et du treuil.

$$\frac{25\ c^2\ a\ (1 \pm \varrho)^2\ (3 \pm 2\varrho)}{(\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1)^2} = T$$

et l'on a en général $\frac{v}{c} = \frac{\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1}{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}$.

Si maintenant on multiplie membre à membre les racines carrées des deux premières équations par la troisième, il viendra, après avoir supprimé les facteurs communs,

$$v = \tfrac{2}{3}\, c'\ \frac{\sqrt{\alpha\varrho} \mp 1}{1 \pm \varrho}\ \sqrt{\frac{9\ v' \pm 2\ c'}{3\ v'\,(3 \pm 2\varrho)}}$$

et en multipliant encore cette équation en croix par la précédente, on a

$$c = \tfrac{2}{3}\, c'\ \frac{\varrho\sqrt{\alpha\varrho} + 1}{1 \pm \varrho}\ \sqrt{\frac{9\ v' \pm 2\ c'}{3\ v'\,(3 \pm 2\varrho)}}.$$

Enfin, en remplaçant dans ces deux équations α par sa valeur que nous venons de citer, on a les deux formules

$$v = \frac{(v' \pm c')\sqrt{\frac{3\ v'\varrho}{c'}} \mp \tfrac{2}{3}\, c'}{1 \pm \varrho}\ \sqrt{\frac{9\ v' \pm 2\ c'}{3\ v'\,(3 \pm 2\varrho)}}$$

$$c = \frac{(v' \pm c')\,\varrho\sqrt{\frac{3\ v'\varrho}{c'}} + \tfrac{2}{3}\, c'}{1 \pm \varrho}\ \sqrt{\frac{9\ v' \pm 2\ c'}{3\ v'\,(3 \pm 2\varrho)}}$$

qui résolvent le problème proposé. Si l'on veut les avoir immédiatement en fonction des rayons R' et r des roues à palettes et du treuil, il suffira d'y remplacer ϱ par sa

valeur $\pm\left(\frac{R'-r}{r}\right)$, ce qui donnera

$$\left.\begin{aligned} v &= \frac{(v'\pm c')\sqrt{\frac{\pm 3v'r(R'-r)}{c'}} \mp \frac{2}{3}c'r}{R'}\sqrt{\frac{r(9v'\pm 2c')}{3v'(2R'+r)}} \\ c &= \frac{\pm(v'\pm c')(R'-r)\sqrt{\frac{\pm 3v'r(R'-r)}{c'}} + \frac{2}{3}c'r^2}{R'r}\sqrt{\frac{r(9v'\pm 2c')}{3v'(2R'+r)}} \end{aligned}\right\} \text{(n)}$$

En diminuant le treuil on peut remonter un courant plus rapide sans augmenter la tension de la chaîne; mais il est à remarquer qu'il existe pour la vîtesse du courant une limite au delà de laquelle ce moyen ne peut plus réussir; et cette limite correspond au cas où le rayon r du treuil est nul. Le bateau est alors comme retenu à sa chaîne, et la formule de la vîtesse donne effectivement $v = o$, celle de c prend la forme indéterminée $\frac{o}{o}$; mais en supprimant le terme $\frac{2}{3}c'r^2$ qui est nul, il vient, en multipliant les radicaux et supprimant les facteurs communs,

$$C = (v'+c')\sqrt{\frac{9}{2}.\frac{v'}{c'}+1} \qquad \text{(m)}$$

Telle est la limite de la vîtesse des courans que le bateau peut remonter sans augmenter la tension de la chaîne; il sera donc nécessaire d'y avoir égard lorsqu'on choisira le courant faible c', dans lequel le bateau devra marcher avec sa vîtesse maximum v', et qu'on déterminera en conséquence la force de la chaîne par la formule (k).

Comme il n'est pas aisé d'apercevoir dans les formules (n) les vîtesses correspondantes du bateau et du courant, il faudra, dans chaque cas particulier, substituer dans ces

deux formules une série de valeurs pour $\frac{r}{R'}$; il en résultera pour y et c deux autres séries de valeurs, qui feront connaître les diverses vîtesses correspondantes du bateau et du courant ; il conviendra de représenter ces résultats par des courbes, pour mieux juger de leur marche. Appliquons ceci à l'exemple dont nous avons déjà parlé.

Nous avons vu que dans le Rhône, dont le courant varie de 2 à 7 mètres par seconde, un bateau de 5 mètres de large sur 0^m, 60 de profondeur, pouvait, avec une chaîne ayant 3,300 kilog. de tension régulière, remonter avec une vîtesse maximum égale à celle du courant, lorsque ce courant était de 2 mètres. D'après nos formules et nos estimations sur la résistance de l'eau et le frottement qu'occasionnera le mécanisme, chaque roue à palette, prenant comme le bateau 0^m, 60 d'eau, devra avoir 25^m, 30 de largeur. Voyons maintenant avec quelles vîtesses marchera ce bateau dans les parties plus rapides du fleuve, sa chaîne conservant toujours la même tension de 3,300 kil. ; et pour cela substituons pour $\frac{r}{R'}$ diverses valeurs dans les deux formules (n) ; nous obtiendrons le tableau suivant.

RAPPORT du rayon du treuil à celui des palettes ou $\frac{r}{R'}$	VITESSE du courant.	VITESSE. du bateau. en montant.
$\frac{3}{4}$	2^m	2^m maximum relativ.t au c.t
$\frac{5}{7}$	2 , 15	2 , 12
$\frac{2}{3}$	2 , 41	2 , 27
$\frac{3}{5}$	2 , 81	2 , 38
$\frac{10}{19}$	3 , 33	2 , 40 maximum absolu.
$\frac{1}{2}$	3 , 53	2 , 39
$\frac{2}{5}$	4 , 39	2 , 23
$\frac{1}{3}$	5 , 04	2 , 04
$\frac{2}{7}$	5 , 50	1 , 84
$\frac{1}{4}$	5 , 95	1 , 70
$\frac{2}{9}$	6 , 27	1 , 56
$\frac{1}{5}$	6 , 55	1 , 44
$\frac{9}{11}$	6 , 76	1 , 34
$\frac{1}{6}$	6 , 96	1 , 25
$\frac{1}{13}$	7 , 03	1 , 17
$\frac{1}{7}$	7 , 26	1 , 09
$\frac{1}{8}$	7 , 51	0 , 98
$\frac{1}{11}$	8 , 00	0 , 74
$\frac{1}{21}$	8 , 64	0 , 40
Limite à	9 , 37	0 , 00

RAPPORT du rayon du treuil à celui des palettes ou $\frac{r}{R'}$	VITESSE du courant par seconde.	VITESSE du bateau en descendant.
$\frac{6}{5}$	2^m	4^m maximum relativ.t au c.t
$\frac{5}{4}$	2 , 24	4 , 46
$\frac{4}{3}$	3 , 13	5 , 66
$\frac{3}{2}$	3 , 65	6 , 67
$\frac{5}{3}$	4 , 71	8 , 12
2	7 , 08	11 , 08
3	21 , 45	28 , 60

On voit par ce tableau qu'en montant, la vîtesse du bateau augmentera jusqu'à ce que le courant ait environ 3^m,33 par seconde de vîtesse, et qu'elle diminuera ensuite jusqu'à ce que le courant parcoure 9^m, 37 par seconde; vîtesse contre laquelle le bateau ne pourra plus avancer sans augmenter la tension de la chaîne.

En descendant, la chaîne ayant la même tension que lorsque le bateau descend de 4^m par seconde dans un courant de 2^m, l'excès de la vîtesse du bateau sur celle du courant va toujours en augmentant avec ce courant. La vîtesse commune du Rhône étant de 2 à 5^m par seconde, notre bateau parcourra, dans le même temps, environ $2^m \frac{1}{4}$ en montant et 6^m en descendant.

Voici comment les autres formules devront être modifiées pour être applicables dans la pratique.

Le nombre de chevaux de halage qu'il faudrait employer pour tirer le bateau seul avec la même vîtesse v, est environ

en montant $\frac{3}{4} c^2 \frac{1}{3} l h \left(\frac{v}{c} + 1\right)^2 v$. (*)

et en descendant $\frac{3}{4} c^2 \frac{1}{3} l h \left(\frac{v}{c} - 1\right)^2 v$.

Pour donner au bateau la plus grande vîtesse possible, il faut, dans la pratique comme dans la théorie, et soit qu'on monte ou qu'on descende, que les palettes soumises à l'action de l'eau descendent avec une vîtesse égale au tiers de celle du courant; ce qui exige qu'on ait

en montant $\frac{8 \frac{2}{3} L}{\frac{3}{4} l} (R' - r)^3 = (3R' - 2r)^2 r$

et en descendant $\frac{8 \frac{2}{3} L}{\frac{3}{4} l} (r - R')^3 = r (2r - 3R')^2$.

La vîtesse maximum que l'on peut obtenir en montant est en désignant pour abréger par α le rapport $\frac{2 \frac{2}{3} L}{\frac{1}{2} l}$,

(*) Dans la pratique on trouvera que le nombre de forts chevaux qu'il sera nécessaire d'employer pour la remonte, est plus grand que cette formule ne le donne. Cela tient à ce que ces chevaux, marchant trop lentement, ne développent pas toute la force qu'ils seraient capables de produire avec une allure plus naturelle. On a raison cependant de les faire marcher aussi lentement, parce que la remonte d'un lieu à un autre exige d'autant moins de force qu'elle est plus lente. Voilà à quoi il tient qu'il y a de l'avantage à placer, comme on l'a fait, un manège sur un bateau, pour faire remonter ce bateau, en faisant enrouler un treuil sur une corde fixe; le bateau remonte alors aussi lentement qu'on veut, et les chevaux ont l'allure qui leur convient le mieux.

$$-\frac{c}{3}+\frac{c}{3}\sqrt[3]{2\alpha+1+2\sqrt[2]{\alpha^2+\alpha}}+\frac{c}{3}\sqrt[3]{2\alpha+1-\sqrt[2]{\alpha^2+\alpha}}$$

et en descendant, et faisant pour abréger $\alpha' = \frac{2\frac{1}{3}L}{\frac{1}{2}l}$, la vîtesse est

$$+\frac{2}{3}c+\frac{c}{3}\sqrt[3]{2\alpha'-1+2\sqrt{\alpha'^2-\alpha'}}+\frac{c}{3}\sqrt[3]{2\alpha'-1-2\sqrt{\alpha'^2-\alpha'}}$$

La tension de la chaîne pour cette vîtesse maximum

est en montant (50 à 60 kil.) . $c^2 h \left\{\frac{8L}{9}+\frac{1}{4}l\left(\frac{v}{c}+1\right)^2\right\}$

et en descendant (50 à 60 kil.) $c^2 h \left\{\frac{8L}{9}-\frac{1}{4}l\left(\frac{v}{c}-1\right)^2\right\}$.

On jugera facilement de la marche des formules précédentes, par les deux tableaux suivans.

VITESSE MAXIMUM que l'on peut obtenir sans changer les palettes.	RAPPORT $\frac{r}{R'}$ du rayon du treuil à celui du milieu de la palette pour obtenir la vîtesse maximum.	RAPPORT entre $\frac{2\frac{1}{3}L}{\frac{1}{4}l}$ pour que le bateau ait la vîtesse maximum.	RAPPORT entre la longueur des roues à palettes et la largeur du bâteau d'après notre estimation relative aux frottemens et à la résistance du bateau.	TENSION de la corde exprimée en kilogr., en admettant notre estimation sur la résistance qu'éprouve le bateau	NOMBRE de chevaux d'une machine à vapeur qui ferait marcher le bateau seul de la vîtesse marquée à la 1.re colonne.
EN MONTANT.					
0, 1 . c	0, 230	0, 81	0, 155	22 à 26 kil. $c^2\ l\ h$	0, 030 . $c^3\ l\ h$
0, 2 . c	0, 375	1, 94	0, 364	34 à 41 . $c^2\ l\ h$	0, 072 . $c^3\ l\ h$
0, 3 . c	0, 474	3, 42	0, 641	49 à 59 . $c^2\ l\ h$	0, 126 . $c^3\ l\ h$
0, 4 . c	0, 545	5, 29	0, 992	70 à 84 . $c^2\ l\ h$	0, 196 . $c^3\ l\ h$
0, 5 . c	0, 600	7, 59	1, 42	91 à 109 . $c^2\ l\ h$	0, 280 . $c^3\ l\ h$

0, 6 . c	0, 643	19, 37	1, 94	118 à 141 . $c^2\ l\ h$	0, 384 . $c^3\ l\ h$
0, 7 . c	0, 677	13, 61	2, 55	149 à 179 . $c^2\ l\ h$	0, 504 . $c^3\ l\ h$
0, 8 . c	0, 706	17, 49	3, 28	186 à 223 . $c^2\ l\ h$	0, 648 . $c^3\ l\ h$
0, 9 . c	0, 729	21, 92	4, 11	227 à 273 . $c^2\ l\ h$	0, 812 . $c^3\ l\ h$
1, 0 . c	0, 750	27, 00	5, 06	275 à 330 . $c^2\ l\ h$	1, 00 . $c^3\ l\ h$
1, 1 . c	0, 769	32, 74	6, 14	328 à 393 . $c^2\ l\ h$	1, 21 . $c^3\ l\ h$
1, 2 . c	0, 782	39, 20	7, 35	387 à 464 . $c^2\ l\ h$	1, 45 . $c^3\ l\ h$
1, 3 . c	0, 795	46, 41	8, 70	453 à 543 . $c^2\ l\ h$	1, 71 . $c^3\ l\ h$
1, 4 . c	0, 807	54, 43	10, 20	525 à 630 . $c^2\ l\ h$	2, 01 . $c^3\ l\ h$
1, 5 . c	0, 818	63, 27	11, 86	605 à 726 . $c^2\ l\ h$	2, 34 . $c^3\ l\ h$
1, 6 . c	0, 827	73, 00	13, 69	693 à 831 . $c^2\ l\ h$	2, 70 . $c^3\ l\ h$
1, 7 . c	0, 836	83, 65	15, 67	788 à 946 . $c^2\ l\ h$	3, 09 . $c^3\ l\ h$
1, 8 . c	0, 843	95, 25	17, 85	891 à 1070 . $c^2\ l\ h$	3, 53 . $c^3\ l\ h$
1, 9 . c	0, 850	107, 84	20, 22	1004 à 1204 . $c^2\ l\ h$	4, 00 . $c^3\ l\ h$
2, 0 . c	0, 857	121, 50	22, 77	1125 à 1350 . $c^2\ l\ h$	4, 50 . $c^3\ l\ h$
3, 0 . c	0, 900	324, 00	60, 75	2900 à 3480 . $c^2\ l\ h$	12, 00 . $c^3\ l\ h$

VITESSE MAXIMUM que l'on peut obtenir sans changer les palettes.	RAPPORT $\frac{r}{R'}$ du rayon du treuil à celui du milieu de la palette pour obtenir la vitesse maximum.	RAPPORT entre $\frac{2\frac{1}{2}L}{\frac{1}{4}l}$ pour que le bateau ait la vitesse maximum.	RAPPORT entre la longueur des roues à palettes et la largeur du bateau d'après notre estimation relative aux frottemens et à la résistance du bateau.	TENSION de la corde exprimée en kilogr., en admettant notre estimation sur la résistance qu'éprouve le bateau.	NOMBRE de chevaux d'une machine à vapeur qui ferait marcher le bateau seul de la vitesse marquée à la 1.re colonne.
		$\frac{2\frac{1}{2}L}{\frac{1}{2}l}$ EN DESCENDANT.			
1, 0 . c	1, 50	0, 000	0, 000		0, 000
1, 1 . c	1, 43	0, 074	0, 027	1 kil. $c^2\ l\ h$	0, 002 . $c^3\ l\ h$
1, 2 . c	1, 38	0, 324	0, 121	4 à 5 . $c^2\ l\ h$	0, 011 . $c^3\ l\ h$
1, 3 . c	1, 34	0, 789	0, 295	11 à 13 . $c^2\ l\ h$	0, 027 . $c^3\ l\ h$
1, 4 . c	1, 31	1, 51	0, 567	21 à 25 . $c^2\ l\ h$	0, 056 . $c^3\ l\ h$

1, 5 . c	1, 28	2, 53	0, 949	36 à 43 . $c^2\ l\ h$	0, 094 . $c^3\ l\ h$
1, 6 . c	1, 26	3, 89	1, 46	56 à 67 . $c^2\ l\ h$	0, 144 . $c^3\ l\ h$
1, 7 . c	1, 24	5, 62	2, 11	81 à 98 . $c^2\ l\ h$	0, 207 . $c^3\ l\ h$
1, 8 . c	1, 22	7, 77	2, 91	113 à 136 . $c^2\ l\ h$	0, 288 . $c^3\ l\ h$
1, 9 . c	1, 21	10, 38	3, 89	153 à 183 . $c^2\ l\ h$	0, 384 . $c^3\ l\ h$
2, 0 . c	1, 20	13, 50	5, 06	200 à 240 . $c^2\ l\ h$	0, 500 . $c^3\ l\ h$
2, 1 . c	1, 19	17, 15	6, 43	255 à 306 . $c^2\ l\ h$	0, 634 . $c^3\ l\ h$
2, 2 . c	1, 18	21, 38	8, 02	320 à 384 . $c^2\ l\ h$	0, 792 . $c^3\ l\ h$
2, 3 . c	1, 17	26, 34	9, 84	395 à 474 . $c^2\ l\ h$	0, 970 . $c^3\ l\ h$
2, 4 . c	1, 16	31, 75	11, 91	480 à 576 . $c^2\ l\ h$	1, 176 . $c^3\ l\ h$
2, 5 . c	1, 15	37, 97	14, 24	576 à 692 . $c^2\ l\ h$	1, 405 . $c^3\ l\ h$
2, 6 . c	1, 147	44, 93	16, 85	685 à 822 . $c^2\ l\ h$	1, 664 . $c^3\ l\ h$
2, 7 . c	1, 140	52, 65	19, 74	805 à 966 . $c^2\ l\ h$	1, 949 . $c^3\ l\ h$
2, 8 . c	1, 135	61, 23	22, 96	939 à 1127 . $c^2\ l\ h$	2, 268 . $c^3\ l\ h$
2, 9 . c	1, 129	70, 66	26, 50	1087 à 1305 . $c^2\ l\ h$	2, 615 . $c^3\ l\ h$
3, 0 . c	1, 125	81, 00	30, 37	1250 à 1500 . $c^2\ l\ h$	3, 000 . $c^3\ l\ h$
4, 0 . c	1, 091	243, 00	91, 12	3825 à 4590 . $c^2\ l\ h$	9, 000 . $c^3\ l\ h$

Dans ce qui précède, nous n'avons jamais eu égard au cas où *le bateau aquâ-moteur remorquerait un ou plusieurs autres bateaux ordinaires.* Toutes les circonstances du mouvement, dans ce cas, se déduisent facilement de nos formules : car il est évident qu'il suffit d'y remplacer la résistance qu'éprouve le bateau seul, par la somme des résistances qu'éprouvent tous les bateaux réunis ; et comme tous marchent avec la même vîtesse, si l'on admet nos estimations précédentes sur la résistance des bateaux, et qu'on désigne par $l'h'$, $l''h''$, etc., respectivement, les largeurs et les hauteurs d'eau que prennent les divers bateaux remorqués, on aura toutes les formules relatives à ce problème, en remplaçant partout dans les précédentes $\frac{1}{4}\,l\,h$ par $\frac{1}{4}\,l\,h + \frac{1}{3}\,l'h' + \frac{1}{3}\,l''h''$... etc. pour remonter, et $\frac{1}{2}\,l\,h$ par $\frac{1}{2}\,l\,h + \frac{1}{3}\,l'h' + \frac{1}{3}\,l''h''$... etc. pour descendre.

Les principes généraux du système des bateaux aquâ-moteurs étant bien entendus, nous allons nous occuper des moyens d'exécution.

Nous distinguerons d'abord deux espèces de bateaux aquâ-moteurs ;

1.° *Ceux qui, pour résister à l'action du courant, sont retenus par une chaîne ou une corde comme nous l'avons supposé jusqu'à présent :*

2.° *Ceux qui, pour résister à cette même action, s'attachent au lit même de la rivière.* On peut employer pour cela des roues armées de crochets, qui engrènent dans la vase comme les dents d'un pignon dans une crémaillère. Ceci rentre dans le problème général, puisqu'il suffit de lier, par des communicateurs mécaniques, ces roues à crochets avec les roues à palettes ; de manière à ce que les crochets marchent de la même vîtesse que la surface du treuil considéré dans le problème général.

Dans chacune de ces espèces, *on peut avoir des roues*

à palettes ordinaires ou *des cylindres creux, sur la surface desquels on attache des planches* pour recevoir l'impulsion de l'eau. Ces cylindres étant soulevés par l'eau, le bateau pourra naviguer avec moins de fond; et si même il était léger, il pourrait être suspendu en l'air de chaque côté des roues à palettes; la résistance de l'air et les frottemens de la machine seraient les seules forces qui s'opposeraient alors à son mouvement. Il serait facile de se débarrasser de l'eau qui pourrait filtrer à travers la surface de ces cylindres creux, au moyen d'un petit tuyau en spirale qui verserait l'eau dehors à chaque tour.

Enfin, au lieu d'établir le mécanisme sur un bateau, on peut le faire sur un *radeau*, ainsi que vient de le faire la compagnie Montgolfier, Seguin, Dayme et C.ie, pour la remonte du Rhône. Le radeau aquâ-moteur sert alors à remonter d'autres bateaux. Ce système, qui a l'avantage d'être très-peu dispendieux, nous a paru présenter quelques inconvéniens que nous soumettons aux ingénieurs célèbres chargés de le diriger.

1.° Le radeau aquâ-moteur profite bien du courant pour monter, et ne le fait pas pour descendre; il en résulte que le vent du midi l'empêchera de descendre, et interrompra son service.

2.° Le treuil étant placé sur un radeau qu'un petit poids pourrait submerger, si la corde venait à s'accrocher à quelque rocher au fond du fleuve, rien n'empêcherait que le radeau, par son envoi, n'allât joindre ce rocher.

3.° Il n'y a à chaque extrémité qu'un seul treuil placé sur l'arbre même de la roue à palettes; on n'est pas ainsi maître de sa vîtesse; et il est à craindre que, même en travaillant régulièrement avec la corde peu tendue, cette corde n'éprouve, dans certaines parties du fleuve et dans certaines circonstances, une tension qui la rompe.

4.° La corde fait un tour entier sur les deux treuils dont nous venons de parler ; sur chacun d'eux elle tend à avancer en formant une hélice, et elle est forcée néanmoins d'occuper toujours la même place ; elle doit pour cela frotter fortement sur elle-même et sur la surface du treuil dans le sens de son axe. L'expérience fait connaître que ces deux frottemens sont extrêmement forts, et détruisent bientôt les cordes. Ces glissemens ne se font qu'irrégulièrement et en donnant des secousses qui peuvent rompre la corde. Malgré ce défaut, que nous regardons comme capital, nous ne croyons pas le bateau suffisamment attaché pour que la corde ne file pas lorsqu'on voudra remonter avec une vîtesse égale environ à la moitié de celle du courant, ou lorsque les eaux seront hautes ; et nous ne croyons pas qu'on puisse faire faire un second tour à la corde sur chaque cylindre, sans la détruire de suite.

5.° Nous regardons comme inutiles les deux moulins à tous vents qui sont représentés sur la gravure du prospectus.

6.° Nous regardons comme inutile encore l'emploi de plusieurs points fixes pour attacher les cordes. Le frottement qu'aura la corde ou la chaîne sur le lit du fleuve étant suffisant pour la maintenir à-peu-près dans la place où elle a été laissée derrière le bateau au voyage précédent, le gouvernail pourra parer au déplacement de la corde qui aura lieu dans les tournans, en faisant prendre au bateau une direction oblique à la corde. S'il se trouvait cependant dans le cours du fleuve quelque tournant trop brusque, on pourrait y placer un pieux contre lequel la corde viendrait appuyer. Nous observerons que, dans ces bateaux, l'action du gouvernail ou des rames qu'on met vers le milieu du bateau pour le remplacer est beaucoup plus grande que dans les bateaux abandonnés au courant du fleuve : car ce n'est qu'en allant heurter les couches

inférieures de l'eau, où le courant est souvent moindre, que les gouvernails de ces derniers produisent quelque effet.

Dans chaque genre de bateaux aquâ-moteurs dont nous venons de parler, chaque localité, chaque vîtesse du bateau par rapport au courant, chaque tonnage et chaque but commercial exige des constructions différentes; nous ne pourrions pas, sans sortir des bornes que nous nous sommes imposées, entrer dans un aussi grand nombre de détails de construction, nous nous bornerons donc à présenter des considérations générales sur cet objet.

De la Chaîne.

Lorsque la tension ne doit pas être considérable, nous pensons qu'une corde, à cause de son élasticité, convient très-bien pour retenir le bateau; il est seulement à craindre qu'elle ne dure pas long-temps; mais, surtout dans l'origine d'un établissement, son économie peut être d'un grand poids. Pour remonter les grands bateaux contre les courans rapides, on emploiera ou une chaîne, ou un fil de fer, ou une barre de fer taillée en crémaillère. Les qualités essentielles de la chaîne doivent être la force et l'élasticité; elle ne devra présenter aucune aspérité qui l'empêcherait de glisser sur les gorges rondes tournées dans le fer de fonte, qu'on pratiquera sur les treuils pour la recevoir. On lui donnera de l'élasticité en faisant ses mailles d'un ovale un peu arrondi. Enfin, toutes les parties de la chaîne devront être essayées sous les rapports de leur force et de leur élasticité. Sans cette seconde qualité, la chaîne ou le bateau lui-même se briserait par les changemens brusques qui auraient lieu dans la vîtesse de la roue à palettes, lorsqu'on changerait la vîtesse du bateau, ou lorsque, par l'effet des eaux ou du vent, le bateau

éprouverait de grandes secousses. Pour le gros fil de fer, nous craignons qu'on ne puisse suffisamment y attacher le bateau; il pourrait néanmoins convenir pour les bateaux qui remontent au moyen d'une machine à vapeur, parce que leur tension n'y est pas très-grande. Quant à la barre fendue en crémaillère, elle se briserait infailliblement dans les secousses du bateau, elle ou les dents qui la retiendraient, si les pignons qui s'engrènent dessus n'étaient commandés par des intermédiaires qui puissent glisser, par des courroies, par exemple.

Les dimensions qu'on devrait donner à la chaîne pour qu'elle résistât à sa tension ordinaire, sont faciles à connaître; car on compte que le fer sortant des forges peut soutenir dans sa longueur un poids de 150 kilog. par chaque ligne carrée. Mais la chaîne doit supporter aussi une tension extraordinaire, qui est produite, tantôt par des secousses accidentelles, tantôt par la force d'inertie de la masse entière du bateau. Nous n'avons pas eu égard à cette dernière force, parce qu'en supposant, comme nous l'avons fait, le bateau arrivé à un mouvement uniforme, et la vîtesse du courant constante, l'inertie de la masse du bateau se conserve toujours la même, et sa force d'inertie, qui est la résistance qu'il éprouve à passer d'un mouvement à un autre, est nulle; mais si, par quelque circonstance locale, le courant était beaucoup plus rapide dans un lieu que dans un autre assez voisin, et que la chaîne s'enroulât toujours sur le même treuil, le bateau, arrivant au courant rapide, tendrait à prendre une vîtesse plus grande aussi, et proportionnée à celle du courant; la chaîne aurait à supporter la force d'inertie de la masse du bateau, ou la résistance que cette masse éprouve à augmenter sa vîtesse, ce qui lui donnerait une tension extraordinaire qui pourrait être très-grande. Il

ne conviendrait donc pas, pour traverser une partie très-rapide du fleuve, de marcher d'abord lentement pour que la chaîne soit moins tendue; il faudra, au contraire, avoir une bonne vîtesse dans la partie lente, et attendre que le bateau ait atteint le courant rapide, pour faire marcher le treuil plus lentement. Le bateau tendra alors à prendre une vîtesse moindre par rapport au courant qui est plus rapide; il conservera donc à-peu-près sa vîtesse première, et par conséqueut sa force d'inertie sera à-peu-près nulle.

Quoiqu'on puisse, avec des soins, au moyen de la construction que nous allons décrire, éviter les changemens prompts dans la vîtresse du bateau, on doit s'attendre qu'il y en aura toujours; et c'est pour que ces changemens soient moins prompts, que nous demandons comme une chose essentielle, que la chaîne soit élastique; et comme cette élasticité se trouverait sans effet, si la cause qui rend la tension trop grande se prolongeait, nous regardons comme essentiel encore, que la chaîne, lorsqu'elle sera trop tendue, puisse glisser sans secousses sur le treuil. Enfin, nous pensons que ces conditions étant remplies, une chaîne pourra faire sans danger le service des bateaux aquâ-moteurs, si, après l'avoir essayée, on est certain qu'elle peut supporter une tension double ou triple de celle régulière qui est indiquée par nos formules, en la faisant d'autant plus forte que les effets accidentels que l'on aura à craindre seront plus considérables.

Du bateau.

Le bateau sera comme nous l'avons dit en parlant de la résistance qu'il éprouvait: il aura une très-grande longueur, peu de largeur, et prendra peu de fond;

sa proue et sa poupe seront semblables, parce que la poupe en montant deviendra la proue en descendant. Ces proues seront courbes; leur courbure ne sera que dans le sens du courant; l'angle qu'elles feront à fleur d'eau avec la surface de l'eau, sera au plus de quinze degrés sexagésimaux. Nous aurions préféré une proue semblable à celle des vaisseaux, si elle n'était pas plus dangereuse dans le cas où l'on viendrait à s'engraver.

Des roues à palettes.

Les roues à palettes seront placées en avant et en arrière du bateau, où elles prendront beaucoup plus de largeur que lui. Leur axe sera supporté sur deux fortes pièces de bois qui dépasseront de chaque côté du bateau, et qui se prolongeront encore jusqu'au delà des palettes, où elles seront assemblées par de fortes traverses.

Du gouvernail.

Le gouvernail ne pourra se placer derrière le bateau comme à l'ordinaire, à cause de la roue à palette qui s'y trouve; on le remplacera par une très-longue rame double, fixée au milieu sur un axe qui est fixé lui-même au milieu du bateau; cette rame double pourra très-facilement plonger à droite ou à gauche, et gouverner ainsi le bateau. Cette espèce de gouvernail aura ainsi l'avantage de se trouver placée près du mécanisme qui règle la vîtesse du bateau.

De l'arbre des roues à palettes.

L'arbre tournant des deux roues à palettes, sera rond et en fonte de fer creuse; il aura ainsi une très-grande roideur, qui ne permettra pas aux bouts qui dépasseront à droite et à gauche des coussinets, et qui porteront

aussi des palettes, de fléchir sensiblement. Si ces bouts étaient fort longs, il ne faudrait pas les faire cylindriques; mais suivant la forme pour laquelle la flexion serait égale partout pour donner plus de roideur à cet arbre, on aura soin de ne pas enlever la croûte de la fonte, les collets seuls devront être tournés; il faudra que le diamètre y soit plus grand qu'ailleurs.

Des palettes.

Les rayons destinés à porter les palettes seront en fer battu; ils seront au nombre de huit ou douze, suivant la grandeur de la roue; tous tiendront sur un fort moyeu en fonte, qu'on calera sur l'arbre, et tous seront percés, à l'autre extrémité, d'un trou rond destiné à recevoir l'axe des palettes.

Les palettes seront ou en forte tôle, ou en bois; elles seront courbes, et d'une courbe qui soit à-peu-près tangente à l'eau, à l'instant où elle commence à plonger. L'eau monte alors sur la surface de la palette et agit par pression au lieu d'agir par son choc. M. Poncelet, qui est l'auteur de ce système de roues à palettes courbes, est parvenu à doubler ainsi l'effet des roues à palettes mues par en-dessous. Pour une roue qui plonge dans un fleuve, comme l'eau n'a pas de dégagement facile, il n'est pas à croire qu'on obtienne, à beaucoup près, un aussi beau résultat; mais toujours obtiendra-t-on plus d'effet qu'avec des palettes planes. Cet excédent d'effet n'est pas compté dans nos calculs, parce que nous n'avions aucun élément pour l'apprécier.

Les palettes seront traversées par un axe en fer qui y sera solidement attaché et qui sera placé environ au tiers de la largeur, la grande partie étant du côté de l'arbre de la roue. Ces axes des palettes entreront à frottement

très-dur dans les trous ronds qui terminent les rayons ; ils porteront de l'autre côté un écrou destiné à les serrer assez pour que l'impulsion de l'eau ne puisse pas les faire tourner, et pas assez pour les empêcher de tourner si les palettes venaient à rencontrer un obstacle quelconque. Les rayons qui portent les palettes devront aussi être assez forts pour résister au choc qui aurait lieu dans cette occasion ; mais pas assez pour pouvoir briser l'arbre. Il est essentiel encore que les palettes soient aussi légères qu'il est possible, pour que la force d'inertie des roues à palettes soit moindre lorsqu'elles changent de vîtesse.

Du mécanisme.

Dans notre théorie, pour plus de clarté, nous avons supposé le treuil placé sur l'arbre même des roues à palettes, et variant de diamètre lorsqu'on veut donner au bateau différentes vîtesses par rapport au courant. Nos formules donnent les vîtesses maxima que l'on peut obtenir en montant et en descendant avec des roues à palettes données, et les moyens d'obtenir toutes les vîtesses intermédiaires en montant et en descendant ; pour ces vîtesses de divers sens, la chaîne reste toujours enlacée de la même manière sur le treuil, dont le rayon seul change. Dans la pratique, le rayon du treuil ne peut pas changer ; mais on peut arriver au même résultat en plaçant ce treuil sur un arbre séparé, et en faisant varier sa vîtesse par rapport à celle de la roue à palettes. Il suffit pour cela de lier ces deux arbres par des communicateurs, qui permettent quelques changemens dans les engrenages intermédiaires.

Ces communicateurs peuvent, suivant les cas, être disposés de bien des manières différentes ; voici celle qui nous a paru la plus convenable pour les grandes forces.

Deux fortes poulies de renvoi en cuivre sont placées en dessous du bateau, de manière à ne pas désafleurer; elles sont au milieu de la largeur et de la longueur, à quelques pieds l'une de l'autre. Au-dessus de ces poulies et du pont sont placés, à droite et à gauche, deux treuils en fonte, dont la surface est tournée en gorges rondes, bien polies, pour recevoir la chaîne, leur axe est dans le sens du bateau; l'un communique avec la roue à palettes de devant, l'autre avec celle de derrière, et les deux ensemble ne communiquent que par la chaîne qui les enlace plusieurs fois en faisant un demi-tour sur chacun. La chaîne qui est attachée à un seul point fixe en haut du fleuve, et repose sur son lit, passe d'abord sur la première poulie de renvoi, d'où elle monte par un tuyau où l'eau entre librement jusqu'à un des treuils; elle passe de celui-ci à l'autre, puis revient au premier, retourne encore au deuxième et ainsi de suite, tant qu'elle ait fait le nombre de tours nécessaires pour pouvoir, par son frottement sur ces treuils, supporter la tension qu'elle doit éprouver dans le service régulier du bateau, et pouvoir glisser sans secousse, dans le cas où elle éprouverait une tension trop forte. Après avoir fait ce nombre de tours convenable, nombre que l'expérience indiquera, la chaîne redescendra dans l'eau par un second tuyau semblable au premier, et, en appuyant contre la deuxième poulie, elle ira se replacer sur le lit de la rivière.

Le point d'attache du bateau à la chaîne étant la première poulie, sera placé au milieu de la longueur et de la largeur. Par ce moyen, une très-petite force suffira pour faire tourner le bateau. Le gouvernail aura d'ailleurs beaucoup d'effet, à cause de la grande différence de vîtesse qui existera toujours entre lui et le courant. C'est

par ce motif, que nous croyons pouvoir nous dispenser d'employer plusieurs points fixes.

Chaque treuil communiquera avec une des roues à palettes, au moyen d'un arbre rond qui sera sur un côté du bateau. Sur chaque roue à palettes sera fixé, entre les deux pièces de bois qui les supportent et près d'une d'elles, un grand engrenage conique en fonte, qui donnera le mouvement à un autre dix fois plus petit, placé sur l'arbre latéral dont nous parlons. Ce petit engrenage pourra, au moyen d'une griffe propre à se déclincher, tourner sot sur son arbre, ou l'entraîner dans son mouvement. Ce petit arbre ira jusqu'au milieu du bateau porter le mouvement au treuil qui lui est parallèle ; mais au lieu d'une seule paire d'engrenage pour donner ce mouvement, il y en aura cinq à six qui resteront engrenées toutes à-la-fois, mais dont une seule travaillera ; l'engrenage de chacune des autres paires, qui est sur le petit arbre tournant sot, et pouvant s'engrener lorsqu'on voudra obtenir une autre vîtesse. La somme des rayons de chaque paire d'engrenage, sera toujours la distance des deux axes ; mais cette distance sera partagée par la place des dents de manières diverses, pour que la surface du treuil, commandée successivement par les diverses paires d'engrenage, marche avec les mêmes vîtesses par rapport à la roue à palettes, que celle des treuils fictifs de différens diamètres, que nous avions supposés sur l'arbre même de cette roue.

La manière de faire dégrener ou tourner sot pendant le travail un engrenage qui fonctionne, présente des difficultés d'exécution ; souvent on emploie pour cela une griffe percée d'un trou carré, qui a la liberté de se mouvoir dans la longueur de son arbre, qui est aussi carré ; elle peut alors, suivant la distance où elle se trouve

de l'engrenage, qui est placé sur une partie ronde, accrocher son rayon, ou le laisser passer. Lorsqu'il s'agit de grandes forces, ce moyen ne réussirait plus, parce que la pression de la griffe sur son arbre est si forte, à cause de la petitesse de l'arbre, que les métaux s'engagent, et qu'il faudrait une force énorme pour faire glisser la griffe sur son arbre. Pour obvier à cet inconvénient, nous avons mis tous les engrenages à déclincher sur le petit arbre latéral qui tourne dix fois aussi vîte que la roue à palettes, et qui, par conséquent, à distance égale de l'axe, donnerait dix fois moins de pression. En second lieu, la griffe glissera pour déclincher sur un cylindre fixé sur l'arbre, qui aura un assez grand diamètre; ce cylindre sera bien tourné, ainsi que l'intérieur de la griffe qui l'emboîtera sans aucun jeu, et qui sera entraînée par son mouvement au moyen de deux entailles faites dans le cylindre, qui seront remplies par deux pièces d'acier entaillées aussi et fixées dans l'intérieur de la griffe. Les rochets destinés à accrocher seront très-solides et fondus avec les pièces; ils devront être bien polis, bien graissés pendant le travail, aussi éloignés de l'axe que la machine le permettra, et leur contact, au lieu de se faire comme ordinairement dans un plan passant par l'axe, se fera dans un plan faisant avec cet axe un angle dont la tangente trigonométrique sera environ $\frac{1}{6}$, fraction égale à-peu-près au rapport du frottement de la fonte sur la fonte, à la pression sous laquelle se fait ce frottement. Par cette disposition la griffe est portée à se dégager par l'effet de la pente des rochets, et retenue par un frottement équivalent qui doit avoir lieu lors de ce dégagement. Il suffit donc d'une petite force pour la dégager.

La griffe aura au dehors une grande rigole tournée, dans laquelle entrera une très-forte fourchette, au moyen

de laquelle on la maintiendra engrenée, ou on la dégrènera en appuyant dessus avec secousse. Si ce déclinchement était trop dur, on y remédierait en augmentant la pente des rochets. Les leviers qui tiendront aux fourchettes seront rangés dans un *bâtis*, où une traverse mobile qui les tiendra tous ne permettra pas que jamais par méprise on ne puisse faire engrener deux griffes à la fois, ce qui briserait les dents des engrenages.

Les deux petits arbres latéraux seront l'un à droite et l'autre à gauche et communiqueront l'un avec la roue conique placée sur la roue à palettes du devant, l'autre avec celle de la roue du derrière; ils parcourront chacun moitié de la longueur du bateau; ils devront être en fer battu très-roide ou en acier; ce qui permettrait de les faire plus légers. De toute manière ils devront être ronds et aussi légers que possible, pour ne pas être exposés à se briser par la torsion qu'ils éprouveront dans le travail. Ces arbres, qu'on regarde au premier moment comme faisant perdre inutilement une partie de la force, sont ici un intermédiaire indispensable, parce qu'étant très-longs et très-élastiques, ils empêchent qu'il y ait dans la vîtesse de la roue à palettes des changemens brusques qui briseraient les engrenages lorsqu'on ferait un clinchement propre à ralentir la vîtesse du bateau. Car ce ralentissement s'opère en faisant tourner les roues à palettes plus vîte par rapport au bateau, et comme au premier moment le bateau conserve sa même vîtesse, celle de la roue à palettes doit augmenter. Or la masse de cette roue résistant par son inertie à cette augmentation de vîtesse, donnerait aux dents des engrenages une secousse qui pourrait les briser, si cette augmentation de vîtesse ne s'acquérait graduellement; ce qui se fait au moyen de la torsion du petit arbre. Par des motifs

semblables, il sera bien de ne clincher l'engrenage de la seconde roue à palettes que quelque temps après celui de la première.

Les deux petits engrenages coniques qui reçoivent le mouvement des grands placés sur l'arbre des roues à palettes pourront se déclincher et se reclincher pendant la marche, comme les autres qui sont sur le petit arbre; en les déclinchant, les palettes descendront librement avec la vîtesse du courant, sans donner aucune impulsion au bateau qui se mouvra comme s'il était libre, à cela près que les treuils, en se détournant au fur et à mesure que le bateau sera poussé par le courant, occasionneront un frottement qui influera un peu sur la vîtesse. Il sera facile alors d'*arrêter le bateau;* il suffira de donner, soit en serrant un écrou ou autrement, un frottement considérable à quelque pièce du mécanisme, ce qu'on aura soin de ne faire que peu à peu. On n'aura pas à craindre ainsi que la chaîne glisse sur le bateau; car alors les palettes, tournant librement, ne lui donnent aucune tension, et le bateau sera comme attaché à sa chaîne.

Ce qui précède suffit pour faire connaître la manœuvre des bateaux aquâ-moteurs; le patron se placera au milieu du bateau près de son gouvernail et du mécanisme des déclinches, il sera de là maître de donner à son bateau tous les mouvemens qu'il lui plaira. Il jugera d'une manière exacte de la tension de la chaîne par le bruit de l'eau contre les palettes et le bateau, et fera les déclinchemens d'engrenage nécessaires pour que ce bruit reste toujours le même, ou à-peu-près. Il aura surtout grande attention à ce que les changemens de vîtesse du bateau et des roues à palettes ne se fassent que par gradation.

Nous disons que le marinier pourra connaître la tension de la chaîne par les sons que produiront les chocs de l'eau

contre les palettes et le bateau. La tension se compose de deux parties provenant des tensions partielles occasionnées par chacun de ces deux chocs. Le courant venant à changer, ces tensions partielles varient, et celles qui proviennent de chocs contre une même surface restent toujours proportionnelles aux carrés des vîtesses de ces chocs. Or les sons produits contre la même surface, en les représentant par les rapports des nombres de vibrations qui ont lieu dans le même temps, sont proportionnels aux vîtesses des différens chocs; donc les tensions partielles provenant d'une même surface sont proportionnelles aux carrés des nombres qui représentent les sons produits par les chocs de l'eau contre elle. Ainsi, par exemple, si le son produit contre les palettes monte d'une tierce, la partie de la tension de la chaîne qui provient de l'impulsion de l'eau contre elles est augmentée dans le rapport de 25 à 16; s'il monte d'une quinte, cette tension est augmentée dans le rapport de 9 à 4; et s'il montait d'une octave, la tension serait quadruple.

Les bateaux *aquâ-moteurs de la seconde espèce*, ou ceux qui sont retenus sur le fond même de la rivière au lieu de l'être par des chaînes, nous paraissent présenter infiniment d'avantages dans les cas où le fond est solide sans présenter de rochers, et où les eaux ont peu de profondeur, ou au moins ne sont nulle part fort profondes. Nous ne croyons pas ce système propre à obtenir une marche très-rapide, comme celle de deux mètres par seconde contre le courant du Rhône; vîtesse que nous croyons pouvoir obtenir avec le mécanisme que nous avons décrit.

Le système qui va suivre est donc fait pour les petites vîtesses.

Le bateau est comme tout-à-l'heure très-long; il porte également deux très-larges roues à palettes, l'une en avant

et l'autre en arrière ; elles sont supportées de même par quatre fortes pièces de bois qui dépassent des extrémités du bateau. La différence essentielle est que les roues à palettes, au lieu de communiquer l'impulsion qu'elles reçoivent à deux treuils enlacés par la chaîne, la communiquent à quatre lourdes roues en fonte qui roulent sur le fond de la rivière, de la même vîtesse que les treuils enlacent la chaîne, et sont armées de dents très-longues et très-écartées, qui s'engrènent dans le gravier, et remplacent, par la pression qu'elles exercent horizontalement contre lui, la tension de la chaîne dans le premier système. Ces roues doivent pouvoir monter ou descendre suivant les inégalités du fond, sans cesser de recevoir le mouvement des roues à palettes.

Si la vîtesse du courant et la nature du fond ne varient pas très-fort dans la traversée qu'on se propose de faire, et si l'on tient plutôt à l'économie et à la simplicité de la construction qu'à marcher toujours avec la plus grande vîtesse possible, on communiquera directement le mouvement des roues à palettes aux roues dentées qui engrènent dans le lit de la rivière, en fixant sur l'arbre des roues à palettes une roue garnie de dents égales à celles qui entrent dans le lit de la rivière ; puis en enlaçant ces deux roues par une forte chaîne à la Vaucanson sans fin. Pour que la longueur de cette chaîne sans fin ne varie pas lorsque la roue suit les inégalités du terrain, nous emploierons une forte barre qui tiendra dans le haut par un large coussinet à l'axe du treuil, et portera dans le bas le tourrillon de la roue. Par cette disposition, lorsque le terrain varie de hauteur, la roue appuie toujours de même, la chaîne ne varie pas de longueur, et transporte toujours la force reçue par les palettes : seulement les barres tournent un peu autour de l'axe des roues à palettes où elles sont attachées.

Pour descendre la rivière plus vîte que le courant, on placera contre la roue dentée du bas une autre roue plus petite que la première, et de la même denture; puis à côté de celle de la roue à palettes, une autre roue plus grande vis-à-vis de la petite du bas. On combinera les nombres de dents de ces deux roues de manière à ce que les dents qui entrent dans le gravier marchent de la même vîtesse que la surface du treuil fictif qui était sur l'arbre des roues à palettes dans le problème général. Et enfin les diamètres de ces engrenages seront tels, que la chaîne qui a enlacé les roues pour remonter puisse servir à celles de la descente sans changer de longueur. Ainsi il suffira, pour descendre, de déplacer les quatre chaînes des engrenages qui ont communiqué le mouvement pour monter, pour les remettre sur les autres.

Dans ce système très-simple, les vîtesses du bateau en montant et en descendant restent toujours dans des rapports constans avec celle du courant; et pour que le bateau puisse passer dans les endroits les plus défavorables, il faudra qu'il ait communément une vîtesse assez petite; mais on n'aura d'ailleurs aucune précaution à prendre pour ne briser ni les chaînes sans fin ni les dents des engrenages; parce que, s'il arrivait quelque secousse accidentelle, le gravier céderait facilement.

Quant aux dents qui doivent engrener avec le fond de la rivière, il conviendra de les faire en développantes du cercle de la roue, et aussi longues que les deux développantes opposées le permettront. Par cette forme, la dent coupera le gravier suivant un plan vertical en entrant, et aussi suivant un plan vertical en se relevant. Une dent plus alongée souleverait le gravier en se dégageant, et une plus courte ne pourrait pas autant retenir le bateau. La largeur de cette roue a besoin d'être étudiée avec soin;

elle doit être plus ou moins grande suivant la consistance du terrain, pour pouvoir retenir le bateau ; et d'un autre côté elle doit être la plus petite possible pour donner moins de prise à l'eau. Les quatre roues du bas seront ordinairement recouvertes d'eau, leur centre marchera de la même vîtesse que le bateau ; il ne serait pas possible de déterminer autrement que par des expériences directes la résistance qu'elles éprouveront ; nous estimons qu'elle sera à-peu-près la même que celle d'une plaque perpendiculaire au courant qui aurait la même surface que celle qu'elles présentent dans le sens de ce courant.

Il sera nécessaire, pour faire le projet d'un bateau de cette espèce, de faire des expériences sur la solidité du fond dans les parties les moins fermes. On pourra pour cela faire un modèle en bois de la forme exacte de la roue dans le sens de l'axe, et d'une certaine largeur : on enfoncera ses dents dans le gravier dont on voudra connaître la consistance, après l'avoir chargé de poids tels que la pression sur le gravier soit la même que si le modèle était en fonte. On attachera alors à sa circonférence une corde ayant une direction horizontale, puis faisant passer cette corde sur deux poulies de renvoi, on essaiera quel poids il faut attacher au bout descendant pour que le modèle soit sur le point de labourer le gravier. On conclura de là quel poids il faudrait pour faire labourer les quatre roues du bateau, si elles avaient une autre largeur connue ; il serait égal à quatre fois le poids observé, multiplié par le rapport de la largeur de la roue à celle du modèle.

Désignons maintenant

par e l'épaisseur de chacune des roues dentées qui engrènent sur le lit de la rivière,

par r le rayon de chacune de ces roues,

par m,m' respectivement le nombre de dents des roues placées sur l'arbre des palettes, qui, lorsqu'on monte ou qu'on descend, communiquent le mouvement à celles du bas,

par n,n' les nombres de dents des roues correspondantes au fond de la rivière.

Conservons les symboles précédemment employés en désignant toujours

par R' le rayon des roues à palettes,

par L la largeur de ces roues,

par l la largeur du bateau,

par h la hauteur d'eau que prennent les palettes et le bateau.

Il y a dans ce système beaucoup moins de frottement que dans le premier ; mais l'engrenage avec le fond de la rivière absorbera beaucoup de force, de sorte que nous compterons encore qu'un tiers de la force communiquée aux palettes ne produit aucun effet utile. Le bateau et les roues à palettes étant pareils dans les deux systèmes, et placés de la même manière l'un par rapport aux autres, nous admettrons les mêmes estimations sur la résistance de l'eau.

Les quatre roues présentant dans le sens du courant une surface à-peu-près égale à $8\,r\,e$, dont le centre se meut avec la vîtesse du bateau, et la résistance de l'eau contre elle étant, d'après notre estimation, la même que si elle était perpendiculaire au courant, il faudra ajouter $8\,r\,e$ à $\frac{1}{4}\,l\,h$ dans les formules relatives à la remonte, et à $\frac{1}{2}\,l\,h$ dans celles relatives à la descente.

Dans la théorie générale le treuil était censé fixé sur l'arbre des roues à palettes ; pour que les roues dentées engrènent sur le fond de la rivière avec la même vîtesse que ce treuil fictif enlaçait la chaîne, il faut remplacer r par $\frac{m\,r}{n}$ en montant, et par $\frac{m'\,r}{n'}$ en descendant.

Ces changemens étant faits dans les formules pratiques donnent pour la vîtesse du bateau en montant,

$$v = c\,\frac{\sqrt{\frac{16}{3}\,\frac{\mathrm{L}\,h}{l\,h + 8\,r\,e}\left(\frac{n\,\mathrm{R}' - m\,r}{m\,r}\right) - 1}}{1 + \sqrt{\frac{16}{3}\cdot\frac{\mathrm{L}\,h}{l\,h + 8\,r\,e}\left(\frac{n\,\mathrm{R}' - m\,r}{m\,r}\right)^3}} \qquad (1),$$

et en descendant

$$v = c\,\frac{\sqrt{\frac{8}{3}\,\frac{\mathrm{L}\,h}{l\,h + 8\,r\,e}\left(\frac{m'\,r - n'\,\mathrm{R}'}{m'\,r}\right) - 1}}{1 + \sqrt{\frac{8}{3}\,\frac{\mathrm{L}\,h}{l\,h + 8\,r\,e}\left(\frac{m'\,r - n'\,\mathrm{R}'}{m'\,r}\right)^3}} \qquad (2).$$

La pression horizontale que les dents exercent contre le gravier, pression qui, pour que les dents ne labourent pas, ne doit pas dépasser la limite dont nous avons parlé tout-à-l'heure, est en montant

$$\mathrm{T} = (50 \text{ à } 60\text{ k.})\left\{\tfrac{3}{2}\,\mathrm{L}\,h\left(c - \frac{n\,\mathrm{R}' - m\,r}{m\,r}\,v\right)^2 + \tfrac{1}{4}\,l\,h\,(c+v)^2\right\}$$

et en descendant

$$\mathrm{T} = (50 \text{ à } 60\text{ k.})\left\{\tfrac{3}{2}\,\mathrm{L}\,h\left(c - \frac{m'\,r - n'\,r}{m'\,r}\,v\right)^2 - \tfrac{1}{2}\,l\,h\,(c-v)^2\right\}$$

ou indépendamment de v en montant

$$\mathrm{T} = (50 \text{ à } 60\text{ k.})\,\frac{\tfrac{4}{3}\,\mathrm{L}\,h\,c^2\,\mathrm{R}'^2\left(\mathrm{R}' + \frac{m\,r}{2\,n}\right)}{\frac{m^3\,r^3}{n^3}\left\{1 + \sqrt{\frac{16}{3}\,\frac{\mathrm{L}\,h}{l\,h + 8\,r\,e}\left(\frac{n\,\mathrm{R}' - m\,r}{m\,r}\right)^3}\right\}^2} \qquad (3),$$

et en descendant

$$T = (50 \text{ à } 60 \text{ k.}) \frac{\frac{4}{3} L h c^2 R'^2 \left(R' + \frac{m' r}{2 n'} \right)}{\frac{m^3 r^3}{n^3} \left\{ 1 + \sqrt{\frac{8}{3} \frac{L h}{l h + 8 r e} \left(\frac{m' r - n' R'}{m' r} \right)^3} \right\}^2} \quad (4).$$

Divisons maintenant l'équation (1) par la racine carrée de celle N.° 3, nous aurons

$$v = \frac{m r}{n R'} \frac{\sqrt{\frac{16}{3} \frac{L h}{l h + 8 r e} \left(\frac{n R' - m r}{m r} \right)} - 1}{\sqrt{\frac{50 \text{ à } 60 \text{ kil.}}{T \text{ kil.}} \frac{4}{3} \frac{L h n}{m r} \left(R' + \frac{m r}{2 n} \right)}} \quad (5),$$

en divisant cette équation par celle N.° 1, il vient

$$c = \frac{m r}{n R'} \frac{\sqrt{\frac{16}{3} \frac{L h}{l h + 8 r e} \left(\frac{n R' - m r}{m r} \right)^3} + 1}{\sqrt{\frac{50 \text{ à } 60}{T} \frac{4}{3} \frac{L h n}{m r} \left(R' + \frac{m r}{2 n} \right)}} \quad (6).$$

Enfin, en faisant les mêmes opérations sur les formules (2) et (4), relatives à la descente, on trouve

$$v = \frac{m' r}{n' R'} \frac{\sqrt{\frac{8}{3} \frac{L h}{l h + 8 r e} \left(\frac{m' r - n' R'}{m' r} \right)} + 1}{\sqrt{\frac{50 \text{ à } 60 \text{ kil.}}{T} \frac{4}{3} \frac{L h n'}{m' r} \left(R' + \frac{m' r}{2 n'} \right)}} \quad (7),$$

$$c = \frac{m' r}{n' R'} \frac{\sqrt{\frac{8}{3} \frac{L h}{l h + 8 r e} \left(\frac{m' r - n' R'}{m' r} \right)^3} + 1}{\sqrt{\frac{50 \text{ à } 60 \text{ kil.}}{T} \frac{4}{3} \frac{L h n'}{m' r} \left(R' + \frac{m' r}{2 n'} \right)}} \quad (8).$$

Dans le système précédent, plus les palettes étaient larges, moins il fallait de tension à la chaîne pour obtenir une même vîtesse ; par la même raison, dans celui-ci, plus les palettes seront larges, moins, à vîtesse égale, il y aura de pression contre le gravier. Et comme on devra chercher à rendre cette pression aussi petite qu'il sera possible, dans la crainte que les dents ne labourent, il conviendra de faire les palettes aussi larges que les localités le permettront, pour ne marcher qu'avec une vîtesse beaucoup moindre que celle maximum qu'on pourrait obtenir de ces mêmes palettes si le fond était suffisamment solide. On a ainsi l'avantage que si les dents venaient à labourer momentanément, la pression qu'elles exercent diminuerait de suite de beaucoup, parce que les palettes qui déjà résistent peu devant le courant, iraient presque de la même vîtesse que lui, et donneraient peu de pression.

La largeur des palettes étant déterminée, on arrêtera également la grandeur de leur rayon R′ et celle du rayon r des quatre roues dentées par des convenances pratiques. Il restera à déterminer le rapport des nombres de dents $\frac{m}{n}$ et la largeur e des roues dentées.

Pour cela remarquons qu'en désignant par P le poids en kilog. qui commençait à faire labourer le modèle de bois dans l'expérience que nous avons indiquée, et par E la largeur de ce modèle, on doit toujours avoir, pour ne pas labourer le gravier,

$$T < \frac{P\,e}{E}$$

Si maintenant on substitue $\frac{P\,e}{E}$ au lieu de T dans les quatre formules précédentes, v y exprimera la vîtesse

maximum que la consistance du fond permet de donner au bateau, et elles pourront servir à déterminer e, $\frac{m}{n}$ et les vîtesses en montant et en descendant, de la manière la plus convenable aux accidens de la navigation et au but qu'on se sera proposé. Pour cela on se donnera d'abord pour e une certaine valeur, puis on substituera pour $\frac{m}{n}$ une série de valeurs auxquelles correspondront deux séries de valeurs pour v et c; de même que dans l'exemple que nous avons calculé, on représentera ces résultats par une courbe. On tracera ensuite une série de courbes semblables, provenant de semblables calculs faits, en donnant à e diverses autres valeurs. Il sera alors aisé de choisir, dans ces séries de résultats, le système de valeurs pour $\frac{m}{n}$ et e qui conviendra le mieux.

On ne peut se dissimuler qu'il sera souvent impossible dans ce système où le bateau marche toujours à-peu-près de la même vîtesse par rapport aux roues à palettes, de satisfaire à-peu-près à toutes les conditions, surtout lorsque la consistance du fond et la vîtesse du courant seront fort irréguliers, et qu'on tiendra à aller vîte. Pour remédier à ces inconvéniens il faudrait, comme dans le premier système, pouvoir changer le rapport entre la vîtesse du bateau et celle des roues à palettes; et pour cela il suffira de mettre, entre chacune des roues à palettes et ses roues dentées du fond, un arbre intermédiaire, parallèle à celui des roues à palettes, qui portera à droite et à gauche du bateau les engrenages qui, par les chaînes sans fin, font tourner les roues du bas, et qui recevra lui-même le mouvement des roues à palettes par une paire d'engrenages, à côté de laquelle se trouveront d'autres

paires propres à le faire marcher de différentes vîtesses, en les faisant travailler après avoir déclinché la première paire, et en suivant pour l'exécution les moyens indiqués pour la communication du mouvement de l'arbre latéral au treuil dans le premier système. Le calcul de ces engrenages rentrant directement dans les formules qui précèdent, il serait superflu de l'indiquer ici.

CONSIDÉRATIONS

Sur l'importance et les moyens de l'application des Machines à vapeur à la Navigation maritime, sous le rapport de la guerre.

PAR M.r DELISLE, Membre correspondant.

21 SEPTEMBRE 1825.

AU moment où la puissance presque illimitée des machines à vapeur fut appliquée avec succès à la navigation maritime, on a dû prévoir une grande révolution dans l'art de la marine en général, et spécialement dans la marine militaire; révolution moins complète, sans doute, mais certainement plus prompte que celle occasionnée dans l'art de la guerre par la découverte de la poudre à canon. Cette révolution, maintenant imminente, offrira de très-grands avantages à la puissance navale qui se hâtera de saisir une circonstance qui ne se présentera plus, et que la fortune semble avoir réservée à la France pour réparer en partie les désastres de ses flottes.

En effet, des vaisseaux que les vents ni les courans ne peuvent empêcher de marcher directement et avec une grande vîtesse vers leur but, sont par cela seul, sinon invincibles, au moins inaccessibles aux vaisseaux à voiles; d'où il suit que, quel que soit le nombre de ces derniers, les autres n'auraient rien à en craindre jusqu'au moment où ils jugeraient convenable de s'en approcher. Personne, sans doute, ne contestera cette vérité pour le cas où les

vaisseaux à vapeur seraient au vent de leurs adversaires, et on conviendra que, placés sous le vent, leur position ne serait pas moins favorable, si on fait attention que les machines destinées à les mouvoir peuvent être d'une telle force, que leur marche serait supérieure à celle des meilleurs voiliers.

Si on objecte que les machines peuvent se détraquer, on répondra que le grément actuel est sujet à de fréquentes avaries d'une réparation plus longue et plus difficile que l'opération bien simple de mettre le feu sous la chaudière d'une machine de réserve ; mais il est d'autres objections plus importantes auxquelles on s'est attaché plus particulièrement à répondre, en cherchant à remédier aux défauts réels qu'elles signalent.

Presque tous les bateaux à vapeur exécutés jusqu'à ce jour sont mus par des roues à aubes placées à l'avant, sur les flancs ou à l'arrière de ces bâtimens. Cette disposition est sans inconvénient grave pour la navigation intérieure, lorsque les rivières ou canaux sont larges, mais elle est vicieuse même pour les navires du commerce destinés à tenir la mer, quelque courte d'ailleurs que puisse être la traversée à laquelle ils seraient destinés.

1.° Pour peu que la mer soit agitée, la lame vient frapper avec violence et les aubes des roues et les cages destinées à les garantir. Ces coups redoublés de la lame menacent sans cesse les unes et les autres d'une destruction prochaine, ainsi que la machine à vapeur elle-même, par les secousses qu'elle reçoit du mouvement irrégulier des roues.

2.° Ces mêmes coups de lame ralentissent nécessairement la marche du navire, tantôt en frappant en sens contraire les aubes plongées dans l'eau et celles qui les suivent immédiatement, tantôt en leur retirant tout-à-coup l'appui

dont elles ont besoin pour exercer leur puissance (*note* 1).

Pour que les impulsions opposées devinssent moins sensibles et que les aubes ne manquassent jamais d'appui, il faudrait que les roues fussent fort grandes, c'est-à-dire que leur rayon eût à-peu-près le double du creux qu'un vent forcé peut donner à la lame; et ce creux a quelquefois jusqu'à 3 mètres au-dessus et au-dessous de la ligne de flottaison des vaisseaux de haut bord (*note* 2). Mais des roues de très-grandes dimensions seraient, ainsi que leurs cages d'enveloppe, trop faibles ou trop pesantes.

Si le passage subit des aubes des roues d'un milieu dans un autre, dont les densités sont entre elles comme 1 : 770, présente de tels inconvéniens pour les petits navires, ces mêmes inconvéniens seraient bien plus grands encore pour des vaisseaux d'un fort échantillon, auxquels on appliquerait le même mécanisme, puisque le creux de la lame est bien plus considérable pour ces derniers que pour les autres : d'ailleurs ces grandes roues et leurs enveloppes présentant d'énormes surfaces aux coups de l'ennemi, seraient facilement détruites, et le vaisseau, dans l'impossibilité de se mouvoir, assiégé de loin par des bâtimens qui éviteraient aisément l'effet de son artillerie, se trouverait bientôt dans la triste nécessité d'amener.

Le célèbre ingénieur Fulton a fait construire en 1814 et 1815, à New-Yorck, une frégate de 30 canons de 32 liv., nommée Fulton premier, mue par une machine à vapeur de la force de 120 chevaux et une seule roue à palettes placée entre deux quilles; ensorte que cette frégate a deux carènes d'un bout à l'autre. Ces carènes sont réunies par le pont de la batterie et par douze barreaux en chêne de 12 pouces de grosseur, qui assujettissent les quilles l'une à l'autre, de manière que la roue tourne dans une espèce de coursier, quoique, au-dessus de l'eau, on ne

puisse apercevoir qu'un seul navire. Les extrémités de ce navire, arrondies et parfaitement semblables, sont garnies d'artillerie et portent chacune deux gouvernails. Deux voiles à antennes et deux focs peuvent s'orienter de manière à procurer au navire des directions opposées sans virer de bord.

On voit d'abord tous les avantages qui résultent d'une semblable construction.

1.° L'espèce de coursier formé par les deux carènes, sans maintenir exactement l'eau sous l'effort des palettes, l'empêche cependant de l'éviter aussi facilement que si cet effort avait lieu dans un fluide indéfini; ce qui permet de donner aux palettes de moindres dimensions.

2.° Lorsque la frégate donne la bande, la roue placée au milieu agit toujours, tandis que dans les bateaux dont on a parlé ci-dessus, l'une des deux roues est souvent hors de l'eau, pendant que l'autre s'y trouve plongée jusqu'à son axe, ensorte que toutes deux sont en même temps également inutiles à la marche du navire.

3.° La lame se fait beaucoup moins sentir entre les deux quilles, par lesquelles elle a été brisée, que le long des flancs du vaisseau; et par conséquent le creux étant moins sensible, les palettes trouvent un appui plus constant.

4.° La roue située au milieu du navire est en grande partie à l'abri du choc de la lame, et entièrement soustraite aux coups de l'ennemi.

5.° Enfin le tirant d'eau n'étant que de 10 à 11 pieds, le bâtiment peut, sans danger, franchir des obstacles qui arrêteraient des vaisseaux d'un port beaucoup moins considérable.

Les avantages de cette construction sont grands et ne peuvent être contestés; mais il s'en faut cependant de beaucoup qu'elle soit exempte de défauts.

1.° La division de la coque en deux carènes est contraire à la solidité, quelques soins qu'on ait pris de les relier fortement, attendu que les lames qui viennent frapper le vaisseau par ses extrémités tendent toujours à les séparer en s'introduisant entre elles comme un coin. Ceci est d'une extrême importance, et si le Fulton premier avait été exposé à une tempête, son auteur n'aurait probablement pas eu à se féliciter de cette disposition. En effet, comment cette double carène pourrait-elle résister aux coups redoublés de la lame, lorsque nos vaisseaux ordinaires ne le peuvent souvent pas, bien qu'ils présentent de tous côtés, et surtout à l'avant, une voûte homogène et continue dont la forme est plus que toute autre capable de présenter une grande résistance ?

2.° Cette double carène offre peu d'espace pour loger les machines et les approvisionnemens, celui du combustible surtout, dont le Fulton premier ne peut porter que pour quatre jours lorsqu'on chauffe la machine avec du bois, et pour douze jours quand on fait usage du charbon de terre.

3.° L'enveloppe de la roue occupe dans la batterie un espace considérable, à l'endroit duquel on n'a pas percé de sabords.

4.° Les palettes, en frappant l'eau, doivent causer dans l'intérieur du vaisseau un bruit fort incommode.

5.° La grande largeur de la frégate et la forme de ses extrémités, bien différente de celle du solide de moindre résistance, doivent singulièrement contrarier sa marche.

Il résulte de ce qui vient d'être dit que pour appliquer avantageusement les machines à vapeur à la marche des vaisseaux destinés au combat, il faudrait remplir les conditions suivantes :

1.° Trouver un autre moyen que celui des roues à palettes.

2.° Que ce moyen d'appuyer sur l'eau la puissance des machines à vapeur soit à-peu-près constamment submergé, quel que soit le creux de la lame, 1.° pour qu'il ne reçoive aucun choc, étant toujours plongé dans un milieu homogène; 2.° afin qu'il trouve sans cesse un appui également résistant à l'effort dont les machines le rendent susceptible, et qu'ainsi il n'y ait pas de force perdue ni décomposée; 3.° pour le mettre hors de toute atteinte des boulets ennemis, aussi bien que de l'abordage des vaisseaux.

3.° Ce moyen pouvant se détériorer par l'usage ou par toute autre cause, laisserait quelque chose à désirer s'il ne pouvait être remplacé promptement par des rechanges, même en pleine mer.

4.° Enfin, si l'on voulait faire usage de voiles sans la coopération des machines, il faudrait pouvoir, sans embarras et en peu d'instans, retirer de l'eau la partie du mécanisme qui dans cette circonstance serait nuisible à la marche du vaisseau, et la replacer aussi facilement lorsqu'on voudrait s'en servir.

Sans vouloir trop restreindre les données du problème, il conviendrait d'ajouter encore à ces conditions celle de ne pas couper la carène du vaisseau en deux parties, comme celle du Fulton premier, et ne pas la faire traverser non plus par des coursiers ou conduits de grandes dimensions, pour conserver tout l'espace possible à l'intérieur et ne pas compromettre la solidité de la construction.

Telle est la question dont la solution complète déterminera l'instant de la révolution navale qui est sur le point de s'opérer.

Sans prétendre résoudre d'une manière satisfaisante une si importante question, on exposera succinctement ce qu'on a imaginé pouvoir atteindre à-peu-près le but

indiqué ; trop heureux si en fixant l'attention des mécaniciens sur ce grand objet, on peut, par cela seulement, se flatter un jour d'avoir contribué à procurer à la France l'avantage de l'initiative.

Pour résoudre la question posée ci-dessus et remplir toutes les conditions dont on a cru reconnaître la nécessité dans l'application des machines à vapeur aux vaisseaux de guerre, on a imaginé de substituer aux roues à palettes fixes ou tournantes, des vis d'archimède (*a*).

Les axes de ces vis, placés horizontalement dans des plans verticaux parallèles à celui passant par la quille du vaisseau, recevraient de machines à vapeur un mouvement de rotation qui ferait avancer ou reculer le navire suivant le sens dans lequel ce mouvement serait dirigé.

Les vis seraient plongées à la plus grande profondeur possible, eu égard au tirant d'eau du vaisseau, mais sans

---

(*a*) En 1805 M. Oreilly proposa d'appliquer à la marche des vaisseaux par la vapeur, des roues à ailes obliques dont l'axe est parallèle à la quille ; ces ailes sont planes et par conséquent étroites dans le sens du rayon, car en leur donnant seulement de largeur le tiers de ce rayon, il y aurait beaucoup de force perdue. Au surplus il importe peu que ce soit M. Oreilly, Fulton ou tout autre qui ait le premier proposé d'employer des vis ; mais ce qui importe beaucoup, c'est de s'assurer si le moyen est bon. Or, quelques recherches que nous ayons faites, nous ne les trouvons toujours que proposées et jamais essayées.

Nous renonçons sans peine à l'honneur de l'invention, mais en faisant remarquer cependant que le premier envoi du présent mémoire à S. E. le ministre de la marine est daté du 1.er juin 1823, et que le 16 octobre de la même année, MM. Debergne et Dubois, rue Monconseille, N.° 3, ont obtenu un brevet d'invention pour des vis d'archimède placées horizontalement et destinées à mouvoir les bateaux à vapeur sur les rivières. C'est, malheureusement pour ces messieurs, le genre de navigation auquel les vis sont le moins propres. Cette circonstance nous a engagé à retrancher du présent mémoire tout ce qui dans la première rédaction était relatif à la navigation intérieure par le même moyen.

les faire descendre aussi bas que la quille et de manière à ce qu'elles ne puissent toucher, lors même que le navire échoué sur un fond dur porterait en plein sur sa quille et sur son bau; deux vis seraient placées à l'avant et deux à l'arrière.

La surface des vis peut être déterminée par analogie au rapport qui existe entre la surface d'une palette d'une des roues d'un bon bateau à vapeur et la surface du parallélogramme, circonscrit au maître bau du même bateau. Pour le *Henri IV*, ce rapport est $\frac{1}{12,72}$. Dans les bateaux américains, M. Marestier trouve que ce rapport varie depuis $\frac{1}{6,4}$ jusqu'à $\frac{1}{31}$, sans avoir remarqué que ces grandes différences en occasionnent de proportionnelles dans la marche des bateaux; ainsi, en donnant à une vis $3^m, 50^c$ de diamètre ou $9^m, 625$ de surface totale, et supprimant dans le milieu de la vis (partie qui cause latéralement la plus grande perte de force) un cercle ayant $1^m, 70$ de diamètre ou $2^m, 044$ de surface, celle de la roue occupée par les hélices se trouvera être de $7^m, 58$. Or le parallélogramme circonscrit au maître-couple d'un vaisseau de 74 a de surface $101^m, 32$; ainsi le rapport sera $\frac{1}{13,36}$ lorsqu'on ne se servira que de deux vis, et $\frac{1}{6,68}$ lorsque les quatre vis seront en mouvement; car rien ne s'oppose à ce qu'elles aient toutes les mêmes dimensions. On voit que le premier de ces rapports est beaucoup plus grand que le rapport moyen de ceux observés dans les bateaux américains, et que le second approche beaucoup du plus grand rapport observé dans ces mêmes bateaux, d'où il résulte qu'on pourrait, probablement sans inconvénient, augmenter la surface vide de la roue hélicoïde si on le jugeait convenable.

Pour que le vaisseau puisse filer à volonté de 3 à 12

nœuds, il faut, ou que le pas de la vis change à chaque variation, ou qu'employant successivement différens engrenages on fasse varier la vîtesse de rotation de la vis; mais on ne peut changer le pas de la vis et la vîtesse de rotation à des limites. On pense qu'il n'y a pas d'inconvénient à faire opérer à la vis une révolution par seconde, et on fera correspondre cette vîtesse à la plus grande vîtesse du navire, celle de 12 nœuds ou de $6^m,17$ aussi par seconde; et en supposant que la vîtesse d'un des points quelconque de l'hélice doit être de $\frac{1}{20}$(*a*) en sus de la vîtesse du navire, la hauteur totale du pas sera de $6^m,50^c$; lequel pas, partagé en cinq disques, donnera $1^m,30$ pour l'épaisseur de la roue hélicoïde.

Les disques hélicoïdes, ou, si on l'aime mieux, les aubes gauches, sont unies à l'axe par des rais dont la plus grande largeur est disposée de manière qu'elle ferait partie de l'hélice si la vis était pleine. Deux cercles concentriques placés à chaque extrémité de la vis maintiennent les portions d'hélices, et des barres arc-boutées au bouton de l'axe achèvent de consolider le système dont toutes les parties sont en fer.

Quant à l'effet des vis, il ne paraît pas douteux, qu'à surface agissante égale, il ne soit beaucoup plus grand que celui des roues actuellement en usage.

1.° Les vis étant toujours environnées d'un fluide homogène, ne recevront aucun choc, même pendant la tempête.

2.° Leur mouvement doux et uniforme utilisera à chaque instant la puissance entière des machines, qui alors n'au-

---

(*a*) Dans la comparaison faite par M. Marestier de dix bateaux américains, le rapport de la vîtesse d'un bateau à celle de l'arête intérieure d'une palette varie depuis $\frac{5}{1}$ jusqu'à $\frac{150}{264}$.

ront pas besoin d'un surcroît de force pour parer aux effets d'un mauvais temps.

3.° Les colonnes d'eau sur lesquelles portera l'action des vis, maintenues de tous côtés par le fluide environnant, ne pourront se soustraire à cette action qui aura lieu comme dans un coursier, tandis que les palettes des roues ordinaires agissent à la surface d'un fluide indéfini; cette différence permettrait de réduire de près d'un tiers la surface de la projection annullaire des vis.

Ces mêmes vis, considérées sous d'autres rapports, offrent sur les roues à palettes des avantages très-marqués.

1.° Aucun bruit, aucune secousse ne résultera de leur mouvement, qui ne sera pas même soupçonné dans l'intérieur du navire.

2.° Appliquées aux vaisseaux de guerre, elles seront plongées sous l'eau à une profondeur de 2 mètres environ, et par conséquent inaccessibles aux boulets.

3.° Le mouvement des vis des deux bords n'étant pas solidaire, on pourra s'en servir pour virer de bord avec une grande promptitude, lorsque la forme du vaisseau ne lui permettra pas de marcher dans tous les sens.

Pour déterminer la puissance à appliquer à un vaisseau de 74 pour vaincre la résistance que le fluide oppose et lui imprimer une certaine vîtesse, on prendra pour terme de comparaison le bateau à vapeur la malle le *Henri IV*, faisant le service de Calais à Douvres.

Dimensions du Henri IV.

	p. o.	m.
Longueur de quille.....	77, 00	25, 01
Largeur au maître-bau, cintre compris.	15, 00	4, 87
Tirant d'eau moyen.....	5, 04½	1, 75
Diamètre des roues, palettes comprises.	10, 00	3, 25
Largeur horizontale des palettes.....	4, 06	1, 46

Hauteur des mêmes.....	1, 05	0, 46
Diamètre des roues, palettes non comprises	7, 02	2, 33
Enfoncement de l'arête extrême des palettes au-dessous de la ligne de flottaison...	1, 10	0, 59
Surface de la plus grande section.....		6, 77
Déplacement.....	94,^{t} 82	94,^{m}00^{c}

Une machine à effet simple de la force de 30 chevaux (*note* 3) donne aux roues une vîtesse de 30 tours par minute, et fait faire au bateau la traversée de Calais à Douvres, environ 7 lieues et demie, en 2 heures 45 minutes par un beau temps, et le même trajet en 5 heures 15 minutes par un gros temps, vent de bout et marée contraire.

Dimensions d'un vaisseau de 74 canons.

Longueur de la quille.....	48,^{m}72
Largeur au maître-bau.....	14, 90
Tirant d'eau moyen.....	6, 90
Surface de la plus grande section.....	79, 52
Déplacement.....	2351,^{m}82

Appliquons d'après ces données la formule ordinaire (A) $P = \frac{n\,\phi}{2\,g}\,V^3$, dans laquelle P est la puissance qui doit vaincre la résistance du fluide et imprimer par seconde une vîtesse V exprimée en mètres, ϕ poids d'un mètre cube d'eau $= 1000^{k}$, g la gravité $= 30$ pieds $= 9,^{m}75$, et n la surface de même résistance que le vaisseau : on ne connaît pas la valeur de cette surface de même résistance pour l'un ni l'autre des deux vaisseaux à comparer, on sait seulement que s'ils étaient parfaitement semblables, ces surfaces seraient proportionnelles aux plus grandes sections respectives de ces vaisseaux ; on substituera donc les plus grandes sections aux surfaces de même résistance avec d'autant moins de scrupule que la différence paraît

devoir être au préjudice du vaisseau de 74, dont la forme semble être bien plus favorable à la marche que celle du *Henri IV*.

Les valeurs à substituer dans la formule sont, pour le *Henri IV*, $n = 6,^{m}77$, $\varphi = 1000^{k.}$, $2\,g = 19,^{m}50$, $V = 4,^{m}12$, et par conséquent $V^3 = 69,^{m}93$. La vîtesse étant de huit nœuds, dont chacun donne par seconde $0,^{m}5144$.

Pour le vaisseau de 74, $n' = 79,^{m}52$ $\varphi = 1000^{k.}$ $2g = 19,50$.
et en supposant la vîtesse de 3 nœuds $V' = 1,54$ ou $V'^3 = 3,65$.
id. id. 6 id. $V' = 3,09$ ou $V'^3 = 29,50$.
id. id. 8 id. $V' = 4,12$ ou $V'^3 = 69,93$.
id. id. 9 id. $V' = 4,63$ ou $V'^3 = 99,25$.
id. id. 12 id. $V' = 6,17$ ou $V'^3 = 234,89$.

Pour avoir la force x des machines capables de donner au vaisseau de 74 une vîtesse déterminée, nommant la force de la machine du *Henri IV*, $C = 30$ chevaux, faisant la proportion $P : P' :: C : x$, ou en mettant pour P et P', leur valeur $\frac{n\,\varphi}{2\,g} \times V^3 : \frac{n'\,\varphi}{2\,g} \times V'^3 :: C : x$, on tirera l'équation $x \times \frac{n\,\varphi}{2\,g} \times V^3 = C \times \frac{n'\,\varphi}{2\,g} \times V'^3$, ou, en supprimant les facteurs communs, $x\,n\,V^3 = C\,n'\,V'^3$, d'où (B) $x = \frac{c\,n'\,V'^3}{n\,V^3}$ faisant les substitutions et les calculs indiqués, on trouve successivement pour le vaisseau de 74 canons filant 3 nœuds $x = 18,39^{chev.}$
6 id. $x = 148,65$
8 id. $x = 352,37$
9 id. $x = 500,12$
12 id. $x = 1183,60$

Le centre de pression des palettes de la roue du *Henri IV* étant à-peu-près aussi éloigné du centre de cette roue que l'hélice moyenne des ailes de la vis du vaisseau de

74 est éloignée du centre de rotation de cette vis, les leviers, à l'extrémité desquels agissent les forces dans l'un et l'autre navire, sont sensiblement égaux, d'où il suit que les forces qu'on vient de déterminer pour chacune des différentes vîtesses supposées successivement au vaisseau de 74, sont celles qu'il faudrait appliquer si la résistance du fluide en repos agissait directement sur la projection perpendiculaire à l'axe des surfaces hélicoïdes; mais si ces forces sont suffisantes au mouvement dans le sens de l'axe, il faut leur ajouter cependant une autre force capable de vaincre la résistance que le fluide oppose à la rotation des hélices perpendiculairement au même axe (*a*). Pour cela on remarquera que la projection de l'hélice moyenne d'une des ailes sur un plan perpendiculaire à l'axe, a de développement à-peu-près 1^m 78, et que la hauteur de cette partie du pas de la vis parallèlement à l'axe est de 1^m 30. Ainsi en construisant le triangle rectangle ABC (*fig.* 7, *pl.* 5), dont le côté AB représente la projection développée de l'hélice moyenne d'une des ailes, et BC la hauteur de la partie du pas que cette aile embrasse, l'hypothénuse AC offre le dévéloppement de l'hélice moyenne de l'aile. Or, comme la vîtesse d'un des points de l'hélice moyenne est toujours la même, soit que l'on considère la résistance par rapport à AB ou à BC, puisque le fluide est en repos, que la densité du fluide ne change pas, que la hauteur de la ligne génératrice de l'hélice est constante, et enfin que les résistances que l'on peut apprécier agissent direc-

---

(*a*) Si la plus grande vîtesse du vaisseau devait être moindre que 12 nœuds, on ferait le pas de la vis moins haut en conservant la même vîtesse de rotation, et la force à ajouter pour l'obliquité de la surface hélicoïde serait beaucoup moins considérable.

tement contre BC, comme les forces que nous connaissons agissent sur AB. Cette même ligne AB représente les forces des machines qui ont été trouvées ci-dessus, comme BC représente celles que l'obliquité de la surface hélicoïde oblige à ajouter aux premières pour que le vaisseau prenne les différentes vîtesses qui lui ont été assignées ; ainsi, pour que la vîtesse soit de trois nœuds, on a AB : BC :: 1, 78 : 1, 30 :: 18, 39 : $x = 13, 44$. Opérant de même pour les autres vîtesses, on trouvera :

	FORCES		
	PERPENDICULAIRES		TOTALES.
	à AB.	à BC.	
Pour 3 nœuds.....	18, 39	13, 43	31, 82
Id. 6 id.....	148, 65	108, 57	257, 22
Id. 8 id.....	352, 37	257, 35	609, 72
Id. 9 id.....	500, 12	365, 26	865, 38
Id. 12 id.....	1183, 60	864, 43	2047, 03

1.° On remarquera que dans les grandes machines le frottement est beaucoup moindre que dans les petites, toutes choses égales d'ailleurs ; ainsi les forces qu'on vient de trouver pour les différentes vîtesses du vaisseau de 74 peuvent éprouver une assez grande réduction. D'un autre côté ces mêmes forces ont été calculées de la même manière que si les palettes de la roue du *Henri IV* agissaient toujours perpendiculairement à la direction de la résistance, et il s'en faut de beaucoup que cela soit ainsi ; car il suffit de jeter les yeux sur la fig. 6 (*planche* 5),

qui représente cette roue, pour voir que, lorsque la mer est parfaitement calme, que son niveau est représenté par AB et que l'une des palettes est verticale, plus de la moitié de chacune des palettes voisines agit sur le fluide sous un angle de 36°. On voit également que lorsque la palette verticale s'est inclinée de 18 degrés, la palette suivante forme le même angle, et que dans l'un et l'autre cas, il y a beaucoup de force de perdue; cependant le calme parfait de la mer est la circonstance la plus favorable à l'effet des roues à palettes. Mais si l'on suppose que la lame ait seulement six décimètres de creux, la ligne de flottaison devient alternativement A′ B′ et A″ B″ à chaque ondulation; dans la première situation les deux cinquièmes seulement de la palette verticale agissent sur l'eau, et dans la seconde, les deux palettes voisines de celle qui est verticale choquent le fluide de toute leur surface sous un angle d'environ 46°, d'où il résulte une perte considérable de force, et pourtant la mer est bien éloignée d'être mauvaise, lorsque la lame n'a que six décimètres de creux pour un bâtiment qui a 25 mètres de quille.

2.° Il arrive souvent, lorsque la mer est un peu grosse, que la lame venant frapper en dessous une palette presque encore horizontale, toute la machine s'arrête lorsque cette palette est une de celles qui correspondent à l'instant où la bielle et la manivelle du volant sont dans un même plan passant par l'axe de ce volant; le capitaine du *Henri IV* n'a trouvé d'autre remède à cet inconvénient que de faire alors démonter les deux palettes qui sont dans ce cas.

3.° Ainsi on voit que, même par un beau temps, une quantité de force assez considérable est perdue pour la marche du *Henri IV*, et que de celle vraiement utile,

les sept huitièmes sont encore perdus lorsque la mer est mauvaise, puisque dans ce cas il met à faire la traversée le double du temps qu'il y emploie lorsque la mer est belle.

Il résulte donc de ces remarques que les forces trouvées ci-dessus pour les différentes vîtesses du vaisseau de 74, sont beaucoup trop considérables; mais de combien le sont-elles? C'est ce que personne n'est en état de déterminer mathématiquement; il faut donc s'en remettre à l'expérience. Toutefois on croit ne pas exagérer en estimant cet excès de force à la moitié au moins de la différence occasionnée par l'obliquité des hélices sur la résistance trouvée d'abord pour la projection de ces mêmes hélices sur un plan perpendiculaire à l'axe de la vis, et dans cette supposition les forces totales trouvées ci-dessus se réduiraient, en nombres ronds, pour le vaisseau de 74,

Filant	3	nœuds	à	25.
Id.	6	id.	à	200.
Id.	8	id.	à	480.
Id.	9	id.	à	680.
Id.	12	id.	à	1600.

En comptant, pour la consommation des machines, trois kilogrammes de charbon par heure et par cheval, suivant l'état actuel de la mécanique, on peut établir la consommation totale d'un vaisseau de 74, ayant successivement les vîtesses différentes qu'on lui suppose pour un voyage d'Amérique, qui est d'environ 1,500.

VITESSE en nœuds.	FORCE en chevaux.	CONSOMMATION DE CHARBON			NOMBRE de jours de la traversée.
		par heure.	par lieue.	pour 1500 l.	
		k.	k.	t. m. k.	j. h.
3	25	75 00	75 00	112 500	62 12
6	200	600 00	300 40	450 000	31 6
8	480	1440 00	540 00	810 000	23 10 ½
9	680	2040 00	680 00	1020 000	20 20
12	1600	4800 00	1200 00	1800 000	15 15

(*a*) On voit par ce tableau qu'un vaisseau à vapeur de la force et de la forme d'un vaisseau de 74, qui ne déplace en tout qu'à-peu-près de 2,350 tonneaux métriques, ne peut entreprendre un voyage de 1,500 lieues avec une vîtesse obligée de douze nœuds à l'heure, ni même de neuf nœuds, mais qu'avec celle de six nœuds un pareil voyage est très-praticable, même sans le secours des voiles, puisque l'eau de mer distillée, que les machines fourniraient, diminuerait d'autant l'approvisionnement d'eau douce, et par conséquent la surcharge des 450 tonneaux de charbon.

Le même tableau fait voir également qu'on ne peut songer, au moins maintenant, à donner à un vaisseau de 74, par le moyen des machines, une vîtesse de douze nœuds, même pour n'en faire usage que dans certains cas, attendu le poids énorme, dont quatre machines à

(*a*) En faisant usage de machines à haute pression, la consommation serait beaucoup moindre ; il est probable d'ailleurs que d'importans perfectionnemens dans la composition des machines, leveront bientôt toutes les difficultés que la navigation par la vapeur peut encore présenter.

vapeur, de 400 chevaux chacune, surchargeraient ce vaisseau; mais il semble possible de loger à son bord quatre machines de 120 chevaux chacune et capables par conséquent de lui faire filer huit nœuds. De plus, une machine de 25 chevaux, au moyen de laquelle il marcherait au besoin avec une vîtesse de trois nœuds, soit pour croiser pendant le mauvais temps, soit pour franchir avec précaution un passage dangereux, lui servirait en outre pendant le combat à manœuvrer son artillerie avec promptitude et facilité.

Ces machines étant placées, deux de 120 chevaux à l'arrière et les trois autres à l'avant, donneraient différentes vîtesses, suivant les combinaisons qu'on formerait et que présente le tableau ci-dessous.

FORCE des machines.	VITESSE			CONSOMMATION en charbon		VIS sur lesquelles l'action aurait lieu.
	par seconde	en nœuds.	en lieues par jour.	par heure.	par lieue.	
25	m. 1, 54	3	24	75	75, 00	2 vis de l'avant.
120	2, 60	5 $\frac{1}{20}$	40	360	216, 00	2 vis de l'avant ou de l'arrière.
240	3, 27	6 $\frac{5}{20}$	50	720	345, 00	2 vis de l'avant ou de l'arrière.
480	4, 12	8	64	1440	540, 00	2 vis de l'avant ou de l'arrière.

A ces combinaisons viennent se joindre celles que peut offrir une voilure bien entendue, pour donner au vaisseau

possesseur de machines à vapeur une supériorité de marche telle, qu'il pourrait à volonté éviter ou atteindre quelque vaisseau à voile que ce soit; 1.° la faculté qu'il aurait de marcher de bout au vent, ne fût-ce qu'avec une vîtesse de cinq nœuds, le mettrait bientôt hors d'atteinte de tous les vaisseaux qui seraient sous le vent à lui, ou le porterait rapidement sur ceux sous le vent desquels il se trouverait.

2.° S'il était sous le vent et qu'il voulut prendre chasse vent arrière, il pourrait ajouter à la vîtesse que la voilure lui procurerait l'effet d'une ou de deux de ses machines.

3.° S'il était au vent et qu'il voulût seulement le serrer au plus près pour ne pas s'écarter de sa route, l'usage d'une machine, en augmentant sa vîtesse, diminuerait aussi la dérive.

4.° La position la plus défavorable pour lui serait celle où, placé sous le vent le long d'une côte, il ne lui resterait aucun espace pour éviter les assaillans; alors serrant ses voiles et faisant usage de toutes ses machines, il profiterait de l'instant le plus favorable pour percer la ligne en courant de bout au vent.

5.° Enfin, dans un combat il serait toujours libre de ses mouvemens et en état de se porter en peu d'instans d'une extrémité à l'autre de la ligne de bataille pour porter du secours aux siens, ou achever la défaite d'une partie de la flotte ennemie, et après l'action pour amariner et remorquer les vaisseaux désemparés.

Il reste maintenant à faire voir comment on adapte des vis aux vaisseaux de guerre et aux frégates pour satisfaire aux conditions imposées.

Pour les uns et les autres, deux collets *ab*, *a'b'* (*pl.* 5, *fig.* 1, 2, 3, 4 *et* 5, *et pl.* 6 *et* 7) sont divisés chacun en deux parties : l'une inférieure *a*, *b*, est fixée au corps

du vaisseau par de fortes armatures de fer qui rendent tout mouvement impossible en quelque sens que ce soit; l'autre supérieure *a'b'* glisse le long d'une barre verticale au moyen d'un cric placé dans le vaisseau, à un mètre plus ou moins au-dessus de la ligne de flottaison. L'espèce de pyramide tronquée qui renferme la lame dentée du cric est solidement engagée dans la muraille, de manière à interdire à l'eau tout accès à l'intérieur; la partie mobile du collet peut remonter jusqu'à venir occuper le petit logement *q* qui lui est réservé. Le bourlet *c* de l'axe de la vis est engagé entre le collet *b* et l'extrémité inférieure de la coulisse *d*, qui en cet endroit sert de crapaudine au bout arrondi *e* de l'axe, ensorte que, dans quelque sens que le mouvement de rotation ait lieu, la vis pousse ou attire le vaisseau sans pouvoir en être séparée.

Le mouvement de rotation est communiqué au pignon *f* de l'axe de la vis par la roue dentée *g*, dont la tige reçoit directement l'impulsion de la machine à vapeur par la roue *h*. La roue *g*, pour être mise en place, passe au travers du cylindre *ik*, lequel est fortement uni à la muraille qu'il pénètre, solidement arc-bouté à sa partie supérieure, relié de distance en distance par des cercles de fer et doublé d'un cylindre de métal. Un second cylindre *lm* enveloppe l'axe de la roue *gh* et sert à le maintenir exactement et sans ballotement au milieu du cylindre *ik*, sans l'empêcher de tourner à frottement doux dans les collets *n,o*, qui font partie du cylindre *l m*, ni de descendre pour engrener le pignon *f*, ni enfin de monter jusqu'à amener la roue *g* dans le logement P.

Les cylindres *ik* et *l m* sont un peu plus étroits du bas que du haut, afin de faciliter l'entrée de l'un dans l'autre et leur parfaite jonction.

Deux forts anneaux en fer, placés entre les bourlets PP

de l'axe de chaque vis, servent à accrocher les chaînes destinées à placer et retirer les vis ; les crochets sont récourbés desorte qu'ils ne peuvent abandonner les anneaux que lorsqu'on les dégage volontairement.

La chaîne de l'extrémité de l'axe est double ; l'une des parties reste libre, et l'autre passe dans une poulie fixée au vaisseau, en dedans du plan vertical passant par le centre des collets.

Le long de la muraille du vaisseau est une coulisse en fer, composée de trois barres ; l'une creusée en canal reçoit l'extrémité arrondie *e* de l'axe de la vis qui ne peut l'abandonner à cause des deux autres barres placées à une distance convenable, et entre lesquelles le bourlet *c* ne saurait passer.

Dans cet état de choses, le vaisseau étant à l'eau et les vis sur le pont, voici comment on conduira l'une d'elles à la place qu'elle doit occuper.

Après avoir retiré, dans les logemens pratiqués dans la muraille, les deux demi-collets mobiles *a'b'* et la roue *g*, et qu'on aura engagé les crochets des chaînes dans les anneaux de l'axe de la vis, on poussera cette dernière hors du bord, et lorsqu'elle sera suspendue à-peu-près à fleur d'eau, on engagera le bout arrondi *e* et le bourlet *c* dans la coulisse *d*, puis on laissera descendre la vis le long du vaisseau, en roidissant la chaîne engagée dans la poulie, pour obliger l'axe de la vis à venir accoster la barre verticale le long de laquelle glisse le demi-collet *a'*, laissant alors porter doucement la vis sur les demi-collets *a'b'*, on abaissera ceux *a'b'* ainsi que la roue *g*, on roidira légèrement les chaînes avant de les fixer, et la vis sera disposée à recevoir le mouvement que la machine à vapeur pourra imprimer à la roue *h*, soit dans un sens soit dans l'autre.

De la manœuvre indiquée pour mettre les vis en place on déduira aisément celle à exécuter lorsqu'on voudra les retirer pour les remplacer par d'autres ou les suspendre le long du bord pendant le temps qu'on fera usage des voiles ou d'un moindre nombre de machines. On voit par ce détail combien peu de temps il faudrait à des hommes, même peu intelligens, pour exécuter l'une ou l'autre de ces opérations.

On remarquera qu'il ne serait pas absolument indispensable d'enlever la vis dont on ne voudrait pas faire usage dans le moment; car en élevant seulement la roue *g* dans son logement *f*, la vis abandonnée alors à elle-même contractera un mouvement de rotation relatif à la vîtesse du navire, et n'absorbera par conséquent qu'une très-petite partie de la force quelconque employée à imprimer cette vîtesse.

Le vaisseau à vapeur serait armé d'un énorme éperon plein, en bois, recouvert entièrement d'une très-forte armure en fer. Cet éperon offre une espèce de pyramide curviligne dont la base embrasse une partie de l'étrave et de l'avant du vaisseau; les arêtes de cette pyramide sont aiguës et façonnées en dents de scie; son sommet, formant la pointe de l'éperon, est à un demi-mètre au-dessous de la ligne de flottaison, parce que dans cette situation il répond à-peu-près au milieu de la hauteur de l'entrepont des vaisseaux. Cette arme terrible coulerait très-certainement tout autant de bâtimens de guerre, tels qu'ils existent aujourd'hui, qu'elle en pourrait frapper avec une vîtesse de cinq à six nœuds seulement, quelle que fût d'ailleurs la force de ceux qu'elle prendrait par le travers. Si, de plus, le vaisseau à vapeur et à éperon était revêtu extérieurement en fer, ainsi que la proposition en a été faite (*note* 5), et qu'en outre il fût armé de gros obusiers de 10 et de 12

pouces au lieu de canons, on ne croit pas que plusieurs vaisseaux à voiles seraient en état d'essayer même de lui tenir tête. En effet, que feraient ces bâtimens à voiles contre un vaisseau à vapeur de l'échantillon à-peu-près du plus fort d'entr'eux, parfaitement libre dans sa marche, tant pour la vîtesse que pour la direction, invulnérable à leur artillerie qui ne saurait endommager ses murailles, et encore moins atteindre la force invisible qui l'animerait, tandis qu'ils auraient tout à craindre, tant de l'abordage que de l'artillerie de leur redoutable adversaire? Ne suffirait-il pas que deux ou trois de ces bâtimens à voiles fussent coulés bas à la vue des autres pour obliger ces derniers à amener.

Comme le vaisseau à vapeur pourrait être surpris étant à l'ancre, on a pensé à la défense de son pont. Cette défense consiste à le couvrir en fer dans toute son étendue, et à construire deux dunettes au lieu d'une, séparées par un intervalle assez considérable. Les ponts qui couvrent ces dunettes sont inclinés l'un vers l'autre de telle sorte, qu'on n'y est nulle part à l'abri du feu des créneaux pratiqués dans les fermetures en fer des portes et croisées situées en face, non plus que des jets d'eau froide ou bouillante qu'on dirigerait sur les assaillans. Pendant qu'on défendrait ainsi le pont, on allumerait le feu sous les chaudières des machines, on couperait les cables, et le vaisseau serait en mesure de châtier sévèrement la témérité des agresseurs (*note* 6).

Si, au lieu de convertir en vaisseau à vapeur un vaisseau ordinaire, on voulait en construire un entièrement neuf, on pense qu'il conviendrait de lui donner à-peu-près la forme de celui représenté (*a*). Ce vaisseau serait de l'échantillon de ceux de 120 à 130 canons. Les deux extrémités

---

(*a*) On a cru pouvoir se dispenser de faire graver la figure indiquée ici.

ne différeraient en rien ; chacune d'elles serait munie de deux machines à vapeur et d'autant de vis, ainsi que d'un éperon dans lequel serait logée la partie supérieure d'un gouvernail ; ce dernier se trouverait ainsi garanti des coups de boulets, et serait d'ailleurs tout en fer.

On construirait ces mêmes extrémités à-peu-près sur le gabari de l'avant du vaisseau à voiles qu'on aurait choisi pour terme de comparaison, en dressant seulement l'étrave, qui alors deviendrait un étambot, et en coupant la troisième batterie pour former la défense du pont.

Par cette construction, ce vaisseau, toutes choses d'ailleurs égales, porterait environ 200 tonneaux de plus que celui de la forme actuelle ; il aurait sur lui l'avantage de marcher dans tous les sens sans avoir besoin de virer de bord, quoique pouvant le faire avec une grande promptitude ; enfin, sa charge étant plus également répartie, la quille serait par là moins sujette à s'arquer ; mais peut-être aussi cette forme serait-elle moins favorable à la marche. MM. les ingénieurs constructeurs et MM. les officiers de la marine sont à cet égard, comme à beaucoup d'autres, des juges qu'on ne récusera pas.

Ce vaisseau serait au surplus garni en fer et armé de gros obusiers de 10 et de 12 pouces, que les machines à vapeur mettraient en batterie et hors de batterie sans fatiguer les artilleurs (*note* 7).

Si on ne s'est pas fait illusion sur la puissance réelle d'un vaisseau à vapeur tel que celui dont on a exposé l'idée, il résulte de tout ce qui précède que la puissance maritime qui la première aura quelques vaisseaux de cette espèce, sera à l'instant même maîtresse de la mer, jusqu'à ce que ses rivales se soient procuré le même avantage. Dans cette circonstance le colosse anglais ne pesera guère plus dans la balance maritime que tout autre état assez

bien inspiré pour lui opposer autant de vaisseaux de nouvelle construction qu'il en pourra bâtir lui-même. Sans doute les ressources de l'Angleterre sont grandes ; son immense matériel et l'étendue de son commerce la mettent à même de beaucoup faire en peu de temps ; mais si une autre puissance prenait l'avance sur elle de quelques mois seulement, ses ressources décroîtraient prodigieusement pendant ce court intervalle ; car un grand nombre de vaisseaux de guerre perdus, son commerce anéanti, son industrie paralysée, la mettraient à deux doigts de sa perte et la consommeraient peut-être entièrement.

Il ne faut pas s'y méprendre, au moment où la révolution maritime arrivera, il ne sera plus temps de chercher à prendre l'initiative, et cette belle et unique occasion sera perdue sans retour.

NOTES.

(1) Au moment où l'on s'occupait de la rédaction des présentes considérations, on a eu connaissance, par le bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale (septembre 1822), de l'extrait d'un rapport fait à la chambre des communes d'Angleterre, au mois de juin 1822, sur la navigation des bateaux à vapeur. Cet extrait, auquel on pourra avoir recours, signale dans les roues à palettes les mêmes imperfections que nous y trouvons. Nos rivaux remplacent maintenant les palettes par des rames tournantes; ce moyen, de beaucoup préférable à l'autre, n'est cependant pas sans défauts; car les articulations qui permettent aux rames de présenter successivement le tranchant et le plat sont une complication qui peut nuire à la solidité de la machine et à la régularité du mouvement. Ce moyen, en outre, ne satisfait pas à la condition de submersion totale que l'on croit indispensable pour les vaisseaux à vapeur destinés à la guerre.

(2) Le creux de la lame, toutes choses égales d'ailleurs, varie suivant la longueur des vaisseaux. Celui qui a 50 mètres de quille porte en même temps sur trois lames ou au moins sur deux, et voit le creux se dessiner le long de ses flancs, partie au-dessus, partie au-dessous de sa ligne de flottaison. Celui qui n'a que la moitié de cette longueur porte alternativement sur deux lames et sur une seule, en suit en partie les ondulations, et éprouve un tangage beaucoup plus considérable que le premier, mais les sinuosités sont moins profondes le long de sa ligne de flottaison; enfin le petit bateau suit toutes les ondulations de la lame, dont le sommet aigu et recourbé est seul à craindre pour lui.

(3) M. Montgery nous apprend que les mécaniciens anglais et américains comptent la force de cent hommes pour celle de vingt chevaux, tandis que les ingénieurs français comptent un cheval pour sept hommes. Reste à savoir si les premiers ont évalué la force des hommes au-dessus ou la force des chevaux au-dessous de ce que nous les estimons, ou s'ils n'ont pas fait en même temps l'un et l'autre.

Il serait fort avantageux pour l'art qu'on s'entendît mieux sur la mesure des machines, et qu'on prît toujours pour terme de comparaison une certaine quantité d'eau élevée à une certaine hauteur. Le bel ouvrage de M. Morestier fait voir quel danger il y aurait à prendre à la lettre cette expression de chevaux lorsqu'il s'agirait de comparer des machines

exécutées en différens endroits; il dit, en parlant des bateaux américains et des machines destinées à les mouvoir : « Lorsqu'on veut trouver la » force (en chevaux) capable de faire avancer un bateau avec une vîtesse » donnée (en mètres), il faut multiplier le cube de la vîtesse par la » largeur et le tirant d'eau du bateau, et diviser le produit par $7\frac{1}{4}$, » ou seulement par 6, si le bateau est construit de manière à éprouver » une grande résistance. »

Si l'on applique cette formule au bateau le *Henri IV* pour la vîtesse de huit nœuds qu'on lui connaît, on aura $\frac{69,9^3 \times 4,87 \times 1,75}{7\frac{1}{4}} = 82,^{ch.}20$; et cependant le *Henri IV* file huit nœuds à l'heure ou $4^m,12$ par seconde avec une machine de trente chevaux.

(4) Dans le nombre des petits bâtimens employés à la guerre, on ne doit point oublier les brûlots, dont le nom seul porte l'effroi dans les flottes les plus nombreuses. Les machines à vapeur sont éminemment propres à lancer ces terribles navires au milieu des ennemis lorsqu'ils se présentent en ligne ou en colonne, ou qu'ils attendent paisiblement dans une rade le moment d'appareiller.

On sait combien un bateau à voiles est peu propre à ce service, et les dangers que courent ceux qui se chargent de sa conduite, sans pouvoir répondre du succès. En effet, un seul boulet dans son grément ou la moindre variation dans le vent, peut le faire dévier de sa route.

Il n'en est pas de même d'un brûlot à vapeur, qu'on peut abandonner à lui-même à une distance assez considérable, avec la certitude presque entière qu'il ne déviera pas de la direction qu'on lui aura donnée; car la force qui l'anime est hors de l'atteinte des boulets; sa petite surface laisse peu de chances de le couler, et, en outre, sa vîtesse ne permet, pour ainsi dire, de l'apercevoir que lorsqu'il n'y a plus moyen de l'éviter. Un bâtiment de 20 à 30 tonneaux, mu par une machine à vapeur de quatre à six chevaux, ne causerait pas une dépense bien considérable, et produirait très-probablement l'effet désiré.

(5) M. le capitaine de frégate Montgéry a proposé de revêtir en fer les vaisseaux de guerre, de telle sorte qu'ils ne puissent être percés par les boulets d'aucun calibre.

(6) Au lieu de construire deux dunettes, il vaudrait mieux tailler la défense du pont dans la batterie supérieure, surtout si le vaisseau à transformer était à trois ponts.

(7) Ces machines sont susceptibles de rendre beaucoup d'autres services, soit pour la défense, soit pour la commodité, et dans le détail desquelles

où n'entrera pas; mais il en est un d'une telle importance qu'on croit utile de le mentionner, c'est celui de la distillation de l'eau de mer pour la consommation de l'équipage. Une grande difficulté semble s'opposer invinciblement à l'emploi de l'eau de mer dans les chaudières des machines à vapeur; elle résulte de la quantité de sels différens et particulièremeut de muriate de soude que l'eau de mer déposerait au fond des chaudières. Ces sels formeraient bientôt une croûte dure et épaisse qui, indépendamment de ce qu'elle attaquerait le métal, empêcherait ou gênerait au moins le passage du calorique, et obligerait à nettoyer très-souvent les chaudières.

On a pensé que, pour éluder cette difficulté, il serait possible d'envelopper le fond et les côtés du cendrier d'une double caisse en fer, entre les deux parois de laquelle on établirait un courant lent mais continuel d'eau de mer qui s'y échaufferait jusqu'à ébullition. Un courant semblable pourrait circuler dans les barreaux creux de la grille du foyer, ce qui les empêcherait de fondre et même de se déformer. Ces eaux, qu'on recevrait dans un appareil convenable, donneraient de l'eau distillée une première fois. Cette eau alimenterait ensuite la chaudière dont la vapeur condensée étant de plus filtrée au charbon et battue à l'air libre, aurait sans doute les qualités requises pour être saine et agréable.

L'appareil distillatoire consisterait en un réservoir de forme quelconque, partagé en cases par des cloisons, pour empêcher que le mouvement du vaisseau ne fît éprouver à l'eau un balancement trop considérable; l'eau chaude arriverait à l'un des bouts du réservoir et se déverserait successivement de case en case à mesure que la quantité de cette eau augmenterait, et arriverait enfin à la dernière qui, plus grande et plus profonde que les autres, se trouverait en partie hors de l'appareil, sans permettre à l'air intérieur d'y pénétrer. L'eau encore chaude parvenue dans la partie extérieure de la dernière case pourrait servir à différens usages domestiques, et le surplus serait rejeté à la mer par une pompe que la machine mettrait en mouvement. Le réservoir, selon sa forme, serait couvert d'un chapiteau sphérique, élipsoïde ou cylindrique, garni tout autour et à l'intérieur d'un conduit en gouttière qui aboutirait à un tuyau de métal, dont les dimensions en dedans seraient de 2 à 3 centimètres sur 20 à 30, suivant la grandeur de l'appareil; ce tuyau passerait au travers de la muraille du vaisseau, au-dessous de la flottaison, serait appliqué extérieurement sur cette muraille sur une longueur de 2 à 3 mètres, et la traverserait de nouveau pour apporter dans un récipient l'eau résultant de la vapeur condensée par le refroidissement. Cette eau passerait ensuite dans la chaudière de la machine où elle serait distillée une seconde fois.

NOTE

Sur un moyen que l'on croit propre à favoriser l'effet de la traction des chevaux attelés aux voitures.

Par M. Delisle, membre correspondant.

20 mai 1825.

Aucun corps dans la nature ne passe instantanément du repos au mouvement ou du mouvement au repos.

Pour passer du repos au mouvement, un corps doit commencer par éprouver une pression faible, mais qui, croissant successivement, parvient à le mouvoir lentement; enfin la vîtesse s'accélère peu à peu jusqu'à ce qu'elle soit proportionnée à la puissance agissante, cette vîtesse alors est parvenue à son maximum.

En suivant la même marche en sens inverse, on conçoit comment un corps en mouvement peut parvenir au repos, en considérant la gravité, la résistance du milieu, etc., comme autant de forces de pression.

Quelque brusque que soit le changement d'état d'un corps, on ne peut le concevoir instantané, mais successif.

De ce principe résulte l'avantage de la force de pression sur celle de percussion pour engendrer le mouvement, et l'avantage que la force de percussion obtient à son tour sur l'autre lorsqu'il s'agit de diviser ou de rompre.

Lorsqu'on attèle des chevaux ou d'autres animaux de trait à une voiture, on a évidemment pour but d'obtenir un mouvemant de translation plus ou moins rapide; ainsi la force de pression est, dans ce cas, la seule convenable, et la force de percussion doit être soigneusement évitée,

tant pour la conservation des équipages, que les chocs, quelques petits qu'ils soient, endommagent toujours, que pour ne rien perdre, dans l'intérêt du mouvement, de la force employée. On doit donc éviter, à moins d'une nécessité absolue, d'enlever au galop et même au trot, un équipage fort pesant, mais il faut partir au pas et accélérer ensuite la marche pour atteindre la vîtesse convenable.

Cependant on n'est pas maître de se garantir toujours des chocs dans une marche rapide; une ornière, un caillou peuvent en occasionner de très-violens, aussi préjudiciables aux chevaux qu'aux voitures : dans cette circonstance il arrive souvent que les traits cassent, que la volée ou les paloniers se rompent, que les chevaux s'abattent, etc., par la résistance presque absolue qui s'oppose tout-à-coup à la continuation du mouvement : si alors la volée, les paloniers ou les traits avaient de l'élasticité, la secousse éprouvée par la voiture deviendrait pour les chevaux une résistance de plus en plus grande, mais non pas absolue et presque instantanée, et l'effort continué de l'attelage serait à son tour, pour la voiture, une force de pression croissante qui, la plupart du temps, la ferait triompher de l'obstacle qu'elle a rencontré et qu'autrement elle ne surmonterait pas.

Lorsqu'une voiture est embourbée, ou qu'un obstacle qu'on ne peut rompre faute d'instrumens ou de temps, s'oppose au commencement du mouvement, l'attelage, que le conducteur a excité, fait un effort extraordinaire et par cela même de courte durée ; on voit souvent dans ce cas les roues arriver vivement presque au sommet de l'obstacle ; il ne s'en faut de presque rien qu'il ne soit franchi ; mais dans cet instant l'effort est consommé par la trop grande vîtesse même qu'il avait d'abord

imprimée à la masse, et celle-ci retombe dans une situation presque toujours plus défavorable que la première : une seconde tentative est-elle aussi infructueuse ? les chevaux se rebutent, se cabrent ; il n'y a plus d'ensemble dans les efforts qu'on obtient encore d'eux, et il n'est plus possible d'avancer. Si dans ce cas encore la volée, les paloniers ou les traits avaient de l'élasticité, les chevaux, sentant que la résistance cède, s'appuieraient avec confiance sur leurs traits, et leurs jambes de plus en plus inclinées favoriseraient d'autant l'action du poids de leurs corps : une fois le mouvement commencé, les premières parties de l'effort, cumulées dans la pièce élastique, continueraient ce mouvement lors même que les chevaux ne feraient que tenir bon ; mais ils avanceraient sans aucun doute, car les animaux, aussi bien que les hommes, s'animent par le succès.

Il ne s'agit plus maintenant que de faire voir comment on peut donner aux paloniers l'élasticité convenable à l'effet qu'on veut obtenir.

Un ressort DEF (*fig.* 7, *planche* 5) en forme de croissant, composé de lames de fer et d'acier, proportionnées, quant au nombre et à la force, à la pesanteur de l'équipage, est invariablement uni à la volée AB, au-dessus de l'armon C ; les extrémités D et F de ce ressort sont engagées dans les anneaux alongés DG, FH, de cuir ou de métal, qui embrassent la volée AB sans l'empêcher de glisser de manière à permettre même au ressort de s'appliquer exactement sur elle ; des crampons maintiennent les anneaux sur la volée en leur laissant toutefois un peu de jeu dans le sens de AB ; enfin à ces anneaux sont attachés, comme l'ordinaire, les paloniers IK et LM.

On pense qu'un intervalle de quinze à vingt centimètres entre les extrémités D et F du ressort et la volée donnerait

un jeu suffisant à l'élasticité, en supposant que dans l'état de repos le ressort fût assez fortement tendu pour ne céder que faiblement à la traction ordinaire sur un chemin en bon état.

Au surplus ce moyen, comme tout autre, doit être soumis à l'expérience, laquelle seule a droit de décider souverainement sur toutes les questions de mécanique pratique.

Si à chaque extrémité du ressort on appliquait un indicateur de sa tension, on se trouverait avoir un double dynamomètre très-propre à faire des observations sur la force des chevaux ou autres animaux de trait, aussi bien que sur les qualités plus ou moins favorables aux voitures des différentes espèces de routes.

EXPÉRIENCES

Pour servir à l'étude de l'Acide fluorique et des Fluates.

PAR M.r KUHLMANN,

Professeur de chimie technologique, à Lille.

15 DÉCEMBRE 1824.

LA question de savoir si l'acide fluorique est un oxacide ou un hydracide a déjà été agitée bien souvent, et par des chimistes du plus haut mérite, sans avoir été décidée: il semblerait donc qu'il reste bien peu à faire pour épuiser tous les moyens de parvenir à cette connaissance. Cependant de nouvelles découvertes mettent quelquefois entre nos mains de nouveaux moyens de parvenir à la vérité.

En supposant l'acide fluorique un oxacide, la décomposition du spath-fluor (fluate de chaux) par l'acide sulfurique à 1, 842 de densité est facile à expliquer; car ce ne serait qu'une simple substitution de base ou décomposition simple par la grande affinité de l'acide sulfurique pour la chaux. Si au contraire l'acide fluorique est supposé être un composé du radical fluor et d'hydrogène, il faudra admettre nécessairement la décomposition de l'eau que contient l'acide sulfurique à 1, 842 de densité; l'hydrogène de l'eau se porterait sur le fluor du spath-fluor, qui dans cette hypothèse serait un fluorum de calcium; et l'oxigène de l'eau se combinant au calcium, produirait la chaux qui se combinerait ensuite à l'acide

sulfurique, tandis que l'acide fluorique se dégage à l'état de vapeur.

L'opinion que l'acide fluorique est un hydracide a été préférée par quelques chimistes à cause des rapports qui existent entre cet acide et les autres hydracides; cependant jusqu'ici nous n'avons pas de raisons positives ni de preuves concluantes pour admettre cette opinion plutôt que l'autre, et M. Berzélius, dans ses dernières recherches sur l'acide fluorique et ses composés, persiste dans l'hypothèse que l'acide fluorique est un composé de fluor et d'oxigène, et que par conséquent le spath-fluor est un véritable fluate de chaux. D'après son analyse, en convertissant le spath-fluor en sulfate de chaux par l'acide sulfurique à 1, 842 de densité, sa composition serait de 100 acide fluorique, et 266,106 d'oxide de calcium. (*)

Nous avons vu que pour expliquer le mode de formation de l'acide fluorique comme hydracide, en mettant de l'acide sulfurique à 1, 842 de densité en contact avec le spath-fluor, nous étions obligés d'admettre la décomposition de l'eau qui est combinée à l'acide sulfurique. Les dernières recherches de M. Bussy sur l'acide sulfurique de Nordhausen ont constaté plus positivement la nature du produit blanc et floconneux obtenu par la distillation de cet acide à une douce chaleur, produit qui d'après ses résults est de l'acide sulfurique anhydre. En mettant cet acide ainsi obtenu en contact avec le spath-fluor, j'espérais obtenir de l'acide fluorique si le spath-fluor est un fluate de chaux; mais aucune décomposition n'ayant eu lieu, je ne saurais plus admettre le spath-fluor comme un véritable fluate de chaux, mais bien comme un composé de fluor et de calcium, ou un fluorure de

(*) Ann. de chimie et de physique, vol. XXVII, p. 169.

calcium, et l'acide fluorique comme un composé d'hydrogène et de fluor, devant porter le nom d'acide hydrofluorique.

Voici comment j'ai disposé mon appareil pour faire cette expérience :

Après avoir préparé avec beaucoup de soin une certaine quantité d'acide sulfurique anhydre, je fis communiquer le tube en verre qui le renfermait à un tube en platine contenant du spath-fluor calciné préalablement dans un creuset de platine. A l'une des extrémités du tube en platine j'adaptai un tube en verre pour recueillir le gaz sur le mercure. Après avoir chauffé à une température approchant du rouge brun ce spath-fluor dans le tube de platine, je fis arriver un courant de vapeur d'acide sulfurique anhydre, mais il n'y eut aucune réaction ; l'acide sulfurique vint se condenser en partie dans le tube de dégagement, et il ne se produisit aucune trace d'acide fluorique. L'acide sulfurique anhydre fut de même mis à l'état liquide en contact avec le spath-fluor, sans qu'il y eût aucune décomposition ; aucune partie de spath-fluor ne fut convertie en sulfate de chaux.

Je répétai la même expérience en faisant passer de la vapeur provenant de l'acide sulfurique à 1, 842 de densité sur du spath-fluor, dans les mêmes circonstances, et à l'instant même il y eut un dégagement considérable d'acide fluorique qui rongea le tube de verre.

Ces expériences tendent donc à nous confirmer dans l'opinion que l'acide fluorique, que la plupart des chimistes regardent comme un composé de fluor et d'oxigène, est un véritable hydracide, et que les fluates actuels sont des fluorures ou hydrofluates.

100 parties de spath-fluor traitées par l'acide sulfurique à 1, 842 de densité ont fourni à M. Berzélius 175 parties

de sulfate de chaux sec, lesquels contiennent 73, 553 de chaux, et par conséquent 52, 819 de calcium.

Or 100 parties de fluorure de calcium contenant 52, 819 de calcium, il devra y avoir 47, 181 de fluor. La composition du fluorure de calcium serait donc

47, 181 fluor.
52, 819 calcium.

Voici comment je parvins à déterminer la composition de l'acide hydrofluorique : je fis passer du gaz acide hydrochlorique (desséché par le chlorure de calcium) à travers un tube de platine contenant du spath-fluor calciné, le tout étant porté à la chaleur rouge. L'acide hydrochlorique produisit la décomposition du fluorure de calcium ; ce dernier fut converti totalement en chlorure de calcium, et l'acide hydrofluorique libre se dégagea, corroda le tube de dégagement en verre, et fut recueilli dans un flacon contenant de l'eau distillée : il s'y dissolvit entièrement en laissant déposer la silice que lui avait fournie le verre, à l'état d'une gelée transparente, et l'on n'obtint aucune trace de gaz hydrogène.

C'est ainsi qu'en mettant en contact l'acide hydrochlorique à une haute température avec 100 parties de fluorure de calcium, les 52, 819 parties de calcium qui entrent dans la composition du fluorure se combinent à 90, 598 parties de chlore, pour former 143, 417 de chlorure de calcium qui reste dans le tube de platine.

Or ces 90, 598 parties de chlore sont combinées dans l'acide hydrochlorique à 2, 511 parties d'hydrogène ; pour décomposer 100 parties de fluorure de calcium il a donc fallu 93, 109 d'acide hydrochlorique, et comme il ne s'est pas dégagé d'hydrogène pendant l'opération, les 47, 181 de fluor que contiennent 100 parties de fluorure de calcium

se sont combinés aux 2, 511 parties d'hydrogène pour former 49, 692 parties d'acide hydrofluorique.

La composition de l'acide hydrofluorique est donc en poids de

Fluor.....	94, 941.....	100, 00
Hydrogène..	5, 059.....	5, 327

Une observation qui mérite de fixer l'attention, c'est que lors de la décomposition du fluorure de calcium par l'acide hydrochlorique, l'expérience deux fois répétée m'a toujours fourni, outre le dégagement d'acide fluorique silicé, une certaine quantité de chlore libre et très-sensible par la facilité avec laquelle il attaque le mercure. Ce chlore est-il le résultat nécessaire de la réaction qui a lieu, ou provient-il de ce que le spath-fluor contenait un peu de peroxide de manganèse ? C'est ce qu'il ne m'a pas encore été possible de vérifier exactement, n'ayant pas de fluorure de calcium bien pur à ma disposition.

Dans la supposition où le dégagement de chlore résulterait de la réaction de l'acide hydrochlorique sur le fluorure de calcium pur, il faudrait que l'acide hydrofluorique contînt encore moins d'hydrogène que dans les proportions établies ci-dessus. Lorsque j'aurai le loisir de répéter avec soin ces expériences sur des produits parfaitement purs, il me sera facile de déterminer la quantité de chlore en excès, en faisant passer ce gaz dégagé à travers une dissolution d'ammoniac, et en déterminant la quantité d'azote, résultat de la décomposition de l'ammoniac, abstraction faite toutefois de celui qu'a pu fournir l'air renfermé dans l'appareil. Ce seul moyen pourra me fournir un résultat rigoureux; car l'emploi du mercure ne déterminerait pas assez exactement la quantité de chlore qui se dégage.

Dans le cours de ce petit travail sur l'acide hydrofluorique, j'ai tenté quelques expériences relatives à l'action des acides sur les chlorures. Tous semblent se comporter à l'égard de l'acide sulfurique sec comme le fluorure de calcium. Cependant en faisant réagir l'acide sulfurique sec sur du chlorure de sodium renfermé dans un tube de platine et chauffé à une température de rouge brun, il y a eu réaction et formation d'une certaine quantité de sulfate de soude et d'un sel double de soude et de platine qui a la propriété de cristalliser très-facilement en aiguilles déliées d'un jaune citron. Sans doute le sel marin ou l'acide sulfurique n'étaient pas parfaitement secs, malgré les soins que l'on mit à faire cette expérience.

NOTE

Sur une espèce de Quinquina propre à la teinture.

PAR M. KUHLMANN,

Professeur de chimie technologique, à Lille.

17 DÉCEMBRE 1824.

Il y a quelque temps que M. Vitalis, ancien professeur de chimie technologique, à Rouen, me remit, pour l'examiner, un échantillon d'une écorce rouge qu'il avait reçu d'un officier de marine, comme un produit répandu dans le commerce des Colombiens avec les Anglais. Curieux de connaître la nature et l'usage de cette écorce, je la soumis à quelques expériences.

Elle a l'épaisseur d'environ 3 à 4 millimètres, sa couleur est d'un jaune brun à la partie extérieure, et d'un rouge fauve en approchant de l'aubier. Elle a une saveur très-amère et présente tous les caractères d'un véritable quinquina; car j'en ai retiré une assez grande quantité de sulfate de quinine bien cristallisé.

Après avoir réduit cette écorce en poudre on la fit bouillir avec de l'eau, et l'on obtint une décoction d'un jaune fauve; pour enlever toute la partie soluble on décanta la première liqueur et on fit bouillir l'écorce avec une nouvelle quantité d'eau; la décoction nouvelle était encore fort colorée; on la réunit à la précédente. On fit concentrer ces liqueurs, et par le refroidissement il s'en précipita une poudre d'un rouge pourpre et d'une appa-

rence cristalline ; et la liqueur surnageante conserva toujours sa couleur fauve. En chauffant de nouveau cette liqueur, la poudre rouge disparut, et dans cet état l'on plongea dans la dissolution un écheveau de laine qui avait reçu à chaud un mordant d'alumine par l'acétate d'alumine des fabricans de toiles peintes. En agitant cette laine dans le bain, elle prit peu à peu une couleur rouge d'une nuance assez foncée, mais un peu fauve. Après avoir teint de cette manière de la laine, j'essayai d'opérer la même teinture sur de la soie, et j'ai réussi à y fixer une fort belle couleur, tandis que le coton a refusé totalement de se charger de cette matière colorante. Pour obtenir la teinture de la soie j'ai employé le même mordant que pour la laine, et j'ai porté la température du bain de teinture, vers la fin de l'opération, jusqu'au bouillon, sans trop prolonger cette ébullition de peur d'altérer le brillant de la soie. Le sel d'étain donné comme mordant à la laine m'a fourni à la teinture une couleur orangée assez belle, mais peu foncée.

La teinture produite par cette écorce de quinquina est d'un rouge brun ; mais en faisant bouillir la laine ou la soie teinte dans une eau de savon faible, la couleur rouge s'éclaircit considérablement et prend beaucoup de vivacité. Cette teinture n'est nullement altérée par les acides même les plus énergiques ; elle résiste pendant long-temps à de l'acide sulfurique à 30 degrés de l'aréomètre de Beaumé. Les alcalis, au contraire, lorsqu'ils sont très-concentrés, redissolvent la matière colorante et la détruisent au point qu'elle ne peut plus être reproduite par l'action des acides. Cependant le lessivage ordinaire et les bains même très-concentrés de savon ne font qu'ajouter à son éclat et la débarrasser de la nuance fauve.

Ayant observé que l'écorce conservait encore une grande

quantité de matière colorante après avoir cherché à l'épuiser par deux décoctions successives, ce qui prouve peu de solubilité dans la matière colorante, j'employai pour faire mes teintures le procédé usité dans les teintures de garance, où les mêmes circonstances se présentent; je laissai la matière tinctoriale en poudre dans le bain de teinture, et j'obtins de cette manière des résultats plus satisfaisans. Je pus teindre une grande quantité de laine avec fort peu d'écorce; à mesure que la matière colorante se fixait sur la laine, il s'en dissolvait une nouvelle quantité.

Après avoir épuisé autant que possible mon bain de teinture de toute la matière colorante, il me resta une liqueur d'un jaune fauve et d'une saveur très-amère; en la traitant par le procédé usité, j'en ai extrait de la quinine à l'état de sulfate.

Jusqu'ici je n'ai pas pu me procurer de renseignemens satisfaisans sur la nature de cette écorce et sur ses usages; je crois cependant utile de signaler l'existence et les propriétés d'un corps qui peut devenir une acquisition avantageuse pour la teinture de la soie en rouge, teinture qui, par nos procédés habituels, est si imparfaite sous le rapport de la solidité. Quant à la teinture de la laine, le prix que peut avoir cette écorce de quinquina ne permettrait peut-être pas de l'employer à cet usage; cependant rien n'empêcherait, après la teinture, d'extraire du bain restant la quinine qui donne au quinquina son prix et ses propriétés médicinales.

MOYEN DE BRONZER L'ÉTAIN.

PAR M. VERLY FILS.

18 FÉVRIER 1825.

UN de mes amis étant parvenu à fondre des médailles en étain avec la dernière perfection, j'ai pensé que pour leur donner plus de mérite il fallait trouver le moyen de les colorer sans les altérer, ni boucher les petits détails qui font souvent la beauté d'une médaille, ce qui arrivait avec les vernis dont on s'était servi jusqu'à présent.

Je fis beaucoup d'essais sans réussir; j'employai d'abord le sulfate de fer et celui de cuivre dissous dans l'acide sulfurique et l'acide muriatique, et avec ces dissolutions je gâtai deux à trois cents médailles et plus de cinquante livres d'étain. J'étais pourtant parvenu à cuivrer quelques médailles, mais après un mois de séjour dans mon médailler; je n'ai trouvé que de la poussière.

Une dissolution de sulfate de cuivre dans de l'acide muriatique, étendue d'eau, me donnait une liqueur qui déposait aussi une grande quantité de cuivre sur les médailles que j'y laissai tremper pendant une heure, mais elle corrodait fortement leurs surfaces. Cette couche de cuivre avait souvent un millimètre d'épaisseur, et était tellement dure, qu'en remettant ces médailles dans un creuset l'intérieur se fondait et l'étain pur s'échappait par l'endroit où il y avait moins de cuivre; la couche de cuivre résistait, et j'étais alors possesseur de médailles en cuivre creuses. Enfin, à force de recherches et de combinaisons différentes, je suis parvenu à trouver un moyen sûr, invariable et bien simple; je dis invariable,

parce que les procédés précédens déposaient parfois sur les médailles une matière cuivreuse qui adhérait fortement, et d'autres fois une matière noire qui s'enlevait au moindre frottement, tandis que celui-ci bronze également et constamment.

Pour réussir à bronzer parfaitement les médailles d'étain, il faut employer les deux dissolutions suivantes : la première ne servant que de lessive, comme je l'indique plus bas, se compose de

Une partie de sulfate de fer.
Une partie de sulfate de cuivre.
20 parties (en poids) d'eau distillée.

La seconde dissolution, qui contient à elle seule le bronze, est la moins compliquée; elle se compose de

4 parties de vert-de-gris.
16 parties (en poids) de vinaigre blanc.

Manière d'employer ces dissolutions.

Lorsque les médailles ont été limées et fortement nettoyées avec une brosse, de la terre et de l'eau, et bien essuyées, on passe légèrement avec un pinceau, sur les deux faces, de la première dissolution, et on l'essuie de suite; cela donne aux médailles une petite teinte noirâtre et fait adhérer plus promptement le vert-de-gris. On les frotte alors avec un pinceau imbibé de la seconde dissolution, jusqu'à ce qu'elles soient couleur de cuivre rouge très-foncé; on les laisse sécher pendant une heure, après ce temps on les polit avec une brosse très-douce et de la sanguine en poudre, en passant l'haleine de temps à autre sur les médailles pour les humecter et faire adhérer la sanguine; puis on finit par les polir avec la brosse

seule en la passant de temps en temps sur la paume de la main ; et si l'on veut que ce bronze ne soit pas attaqué par l'humidité, il faut le couvrir d'une couche très-mince de vernis à l'or.

Les clichets faits avec l'alliage de Darcet ne doivent être bronzés qu'avec la seconde dissolution, et n'ont pas besoin de vernis pour se conserver à l'humidité.

J'ai aussi bronzé des médailles d'étain en les exposant à un courant de gaz hydrogène. Ce bronze, quoiqu'un peu noir, est assez solide et s'applique en deux heures ; il se polit avec une brosse douce et sèche.

DU RÉCEPTACLE

ET

DE L'INSERTION DES ORGANES FLORAUX.

PAR M. LESTIBOUDOIS (Thémistocle).

26 AOUT 1825.

On nomme ordinairement *Réceptacle* (Receptaculum, Thalamus, Torus) le point où s'insèrent les parties de la fleur, ou plutôt le point où elles se séparent les unes des autres. Le calice, la corolle, les étamines et le pistil sont, en effet, formés par l'épanouissement des fibres du pédoncule, qui se séparent en plusieurs plans pour former quatre cercles concentriques. Ces organes sont la terminaison des vaisseaux du rameau florifère, lequel ne se prolonge pas comme les autres par un bourgeon terminal: la fleur est, selon l'expression de M. Turpin, un bourgeon terminé. Mais les organes concentriques qui composent la fleur ne se séparent pas toujours à la même hauteur : en effet, si quelquefois l'ovaire, les étamines, la corolle et le calice sont complètement distincts les uns des autres et semblent ainsi naître au point même, il arrive souvent que plusieurs contractent des adhérences entre eux ; les étamines et la corolle, par exemple, peuvent se souder ; toutes deux peuvent se greffer au calice ensemble ou séparément ; il en est de même par rapport à l'ovaire ; enfin le calice lui-même peut ne devenir libre qu'au-dessus du sommet de l'ovaire.

Il résulte de là qu'il est inexact de définir le réceptacle : *le point où tous les organes floraux se séparent ;* mais on doit le considérer comme représenté par *le point le plus inférieur de la fleur ;* celui où l'on commence à distinguer ses organes de la substance du pédoncule : or ce point est le lieu où s'insère l'ovaire médiatement ou par l'intermède d'un support particulier et libre : en effet, lorsque l'ovaire est supère, le point où commence le calice est en même temps celui où naît l'ovaire ou son support ; lorsque l'ovaire est infère, au contraire, c'est encore sa base ou le commencement de sa cavité qui annonce la fin de la substance du pédoncule ou le réceptacle : dans ce cas celui-ci est tout-à-fait inaperçu au dehors.

Le réceptacle n'étant visible que lorsque l'ovaire est tout-à-fait supère, on n'a lieu de le considérer que lorsque le calice est entièrement séparé de l'organe femelle, et alors il est nécessairement déterminé par le point où ces deux corps commencent à se distinguer. C'est à cause de cela, c'est parce que toutes les fois qu'on aperçoit le réceptacle on y voit naître le calice, que les botanistes considèrent celui-ci comme naissant toujours du même point que l'ovaire ; et lorsqu'il ne devient apparent qu'au-dessus de cet organe, il est dit soudé avec lui dans toute son étendue et non inséré sur lui.

En réalité on devrait considérer les autres parties de la fleur sous le même point de vue : elles naissent tout aussi bien du réceptacle que le calice, et comme lui elles peuvent se souder avec les autres organes ; mais dans ce cas, comme, nonobstant les soudures, on peut voir le réceptacle, c'est-à-dire le lieu où est assis l'ovaire, les botanistes ont regardé les étamines et la corolle comme naissant sur les organes avec lesquels elles ont contracté adhérence. Ils ont pensé que les mêmes raisons qui montrent

que la substance du calice commence sous la base de l'ovaire n'existaient pas à l'égard des étamines et de la corolle, parce que le réceptacle pouvait être complètement aperçu, bien qu'elles fussent soudées, soit avec le calice, soit avec l'ovaire.

De là sont nées les diverses manières d'envisager les organes de la fleur. On admet la soudure de l'ovaire avec le calice, et on l'appelle libre ou adhérent. Il n'en est point de même pour les étamines et la corolle : lorsqu'elles sont soudées avec un organe, on dit qu'elles y naissent ou qu'elles s'y insèrent : on n'admet donc d'insertion que pour ces deux organes, et on en reconnaît divers modes.

L'insertion de la corolle pouvant offrir les mêmes rapports que celle des étamines, et même ces deux insertions étant généralement similaires dans une même plante, nous n'avons à nous occuper que de l'insertion des étamines.

De l'insertion des Étamines, et du Disque.

D'après les principes que nous venons de développer, on entend par *insertion* des étamines le lieu où elles deviennent libres de toute adhérence étrangère.

L'insertion est absolue ou relative.

L'insertion absolue est celle qui indique l'organe même qui porte l'étamine. L'insertion relative indique le rapport que le point où naît l'étamine a avec un autre organe : on peut établir, par exemple, sa relation avec le pistil. Ainsi les étamines peuvent être placées sous le pistil, autour de lui, ou au-dessus ; elles sont dites :

Hypogynes (*a*), lorsqu'elles naissent sous le pistil, c'est-à-dire sur le réceptacle.

Périgynes (*a*), lorsqu'elles s'insèrent autour de lui, c'est-à-dire sur le calice.

Épigynes (*a*), lorsqu'elles sont placées au-dessus du pistil, c'est-à-dire qu'elles s'insèrent sur son sommet.

Dans ces trois cas l'insertion peut être *médiate* ou *immédiate*. Elle est *immédiate* quand les étamines sont placées sans intermède sur l'organe qui leur donne naissance, comme dans les fleurs polypétalées : elle est *médiate* quand les étamines sont soudées avec la corolle, et par conséquent insérées par son intermède sur l'organe qui les porte, c'est ce qui arrive toutes les fois que la corolle est monopétale.

Selon M. de Jussieu, l'insertion est périgyne toutes les fois que les étamines adhèrent à la partie libre du calice, soit que l'ovaire soit infère ou supère. C. Richard regarde toujours l'insertion comme épigyne quand l'ovaire est infère, que les étamines soient placées sur le sommet de l'ovaire ou sur la partie supérieure du calice ; il n'admet donc dans la périgynie que des plantes à ovaire complètement supère.

Les trois espèces d'insertion admises par M. de Jussieu ont seules servi à la coordination des familles naturelles, mais on voit déjà que cette règle de classification présente des difficultés, puisque deux des botanistes les plus célèbres qui honorent la France, ne sont point du même avis sur l'appréciation des insertions.

Leurs trois modes principaux présentent, en outre, des différences importantes qui servent efficacement à caractériser certaines familles.

Ces modifications tiennent aux diverses connexions des étamines avec les autres parties essentielles de la fleur, et avec un organe particulier qu'on nomme *Disque* (Discus), et qu'on peut définir : un corps charnu qui est placé sur le réceptacle, sur le calice ou l'ovaire, qui paraît dépendre du système staminaire, et qui détermine toujours l'insertion.

On voit, d'après ce que nous venons de dire, que pour connaître parfaitement les insertions et pour en tirer tout

le parti possible, il est indispensable de rechercher les principes sur lesquels elles reposent, et d'étudier les modifications qu'elles présentent. Nous allons entrer dans quelques considérations à ce sujet.

L'insertion *absolue* est seule exacte et rigoureuse.

L'insertion *relative* rentre dans la précédente, car les rapports divers des étamines avec un organe ne peuvent provenir que de ses différentes coalescences : si elle n'était pas fondée sur l'insertion absolue, elle ne serait qu'un rapport de position vague et indéterminée.

L'insertion absolue est diverse, parce que l'étamine peut adhérer à divers organes, et prendre par conséquent naissance en des points différens.

Tantôt l'étamine ne contracte d'adhérence avec aucun des organes floraux, elle naît alors au point d'où sortent tous les organes ; elle est *insérée* sur le réceptacle (Thalamus) : elle peut être dite *Thalamique ;* d'autres fois l'étamine contractant adhérence avec un des organes de la fleur, elle prend insertion sur lui : l'étamine peut se souder avec la carolle, le pistil ou le calice, l'insertion peut donc être *corollique*, *gynique* ou *calicale*. Ces diverses insertions peuvent se combiner entre elles ; mais elles sont plus ou moins importantes.

Relativement à l'insertion de l'étamine sur la corolle, on remarque que le système corollaire et le staminaire ne font réellement qu'un système : en effet l'insertion générale de ces deux organes est toujours la même, c'est-à-dire qu'ils adhèrent toujours au même organe ; la différence qui peut exister ne dépend que du degré de hauteur où ils adhèrent à cet organe. Un second fait qui prouve l'identité de ces deux systèmes, c'est que les parties alternent et sont placées sur le même cercle ; de sorte que

les parties de la corolle ne peuvent se souder sans comprendre les étamines dans la soudure. Voilà pourquoi la corolle monopétale porte les étamines. Il résulte de là que la soudure des étamines avec la corolle ne peut être regardée comme une véritable insertion, c'est-à-dire comme l'adhérence des étamines avec un système étranger; ce n'est rien autre chose que la réunion des parties d'un même système : elle ne change pas le lieu d'insertion de cet organe, mais elle indique des variations dans la disposition mutuelle des parties de ce système, et peut changer le mode de l'insertion générale. Ainsi, lorsque les étamines sont soudées avec la corolle, la base commune étant regardée comme uniquement formée par l'enveloppe florale, elles semblent n'adhérer que par son intermède à l'organe qui sert à leur insertion réelle. De sorte qu'alors elles n'y sont attachées que *médiatement*, l'insertion pour cette raison est dite *médiate*. Au contraire, lorsque les étamines ne sont pas soudées avec la corolle, elles sont portées, sans intermède, par l'organe sur lequel a lieu l'insertion, et celle-ci est dite *immédiate*.

On observe que l'insertion est toujours médiate lorsque la corolle est monopétale, c'est-à-dire que, lorsque les parties de l'enveloppe interne de la fleur se soudent, elles comprennent les filets des étamines dans leur soudure : la corolle polypétale, au contraire, ne peut porter les étamines, au moins celles qui sont placées vis-à-vis les incisions; mais les pétales peuvent se souder avec celles qui sont oppositives, comme cela se voit dans les caryophyllées, dans lesquelles les étamines sont alternativement libres et *épipétales*. Dans les malvacées les étamines sont nombreuses; les oppositives sont greffées avec les pétales, et les interpositives sont soudées avec les premières, mais non avec la substance de la corolle; aussi celle-ci reste-t-elle monopétale.

La réunion de toutes les étamines avec la corolle nécessite donc des caractères importans; elle veut la corolle monopétale et l'insertion médiate, mais je rappelle ce que nous avons déjà dit, elle ne peut réellement changer l'insertion, puisqu'elle n'indique que la réunion de parties similaires.

Si donc la soudure des étamines avec la corolle ne constitue pas une insertion distincte, on voit que celle-ci ne peut plus varier que par la connexion des organes mâles avec l'ovaire et avec le calice.

Ces deux insertions se rencontrent effectivement, même on peut les observer simultanément : mais quelle est la plus importante? quelle est celle qui doit régir l'autre? On peut répondre que c'est l'*insertion calicale*. En effet, on la rencontre très-souvent seule, et l'on observe qu'elle respecte les rapports naturels. Au contraire *l'insertion gynique* est peu commune, et même est douteuse dans son état d'isolement; dans le plus grand nombre des cas elle n'a lieu que coïncidemment avec la soudure des étamines au calice. En effet, il est rare que les étamines soient attachées à l'ovaire, à moins que celui-ci ne soit infère, c'est-à-dire que le calice ne soit adhérent avec l'ovaire; mais alors, et à plus forte raison, le calice est-il soudé avec les étamines; car si, lorsque l'ovaire est infère, on considère le calice comme soudé avec lui, les étamines devant être supposées partir comme lui du sommet du pédoncule, on doit les considérer comme soudées et avec le calice et avec l'ovaire. Dans ce cas la réunion de celles-ci à l'ovaire est donc subordonnée à leur coalescence avec le calice; l'insertion *gynique* ne peut donc avoir lieu qu'autant que la *calicale* se soit effectuée; elle en est dépendante, et par conséquent doit passer pour moins importante.

Les cas où les étamines sont attachées à l'ovaire supère

sont assez rares. Quelquefois alors le calice, qu'on croit tout-à-fait libre, adhère en partie à l'ovaire : c'est ce qui arrive dans les espèces qui doivent rester dans le genre *Nymphœa*, et qui fait voir ainsi l'affinité des Nymphéacées avec les Hydrocharidées. D'autre fois l'ovaire est tout-à-fait supère, et les étamines peuvent néanmoins encore avoir des connexions avec le calice, comme dans les Passiflores, où les étamines (ainsi que l'a remarqué M. Auguste St.-Hilaire), supportées par l'ovaire au-dessus du réceptacle, se continuent pourtant avec la substance (disque) qui tapisse le tube du calice, et qui porte en son contour les couronnes corolliformes.

Enfin il y a certaines plantes dont les étamines n'ont réellement aucun rapport avec le calice, mais sont néanmoins insérées sur l'ovaire ; ces cas cependant sont peu nombreux et même peuvent paraître douteux. Ainsi, dans le *Parnassia*, les étamines ne semblent pas adhérer précisément à l'ovaire, mais être placées tout-à-fait sur le bord d'un disque qui est lui-même en contact avec l'ovaire. Dans d'autres plantes les étamines ne sont portées que par une saillie du réceptacle qui éloigne plus ou moins l'ovaire du point où naît le calice.

Ainsi les cas de l'insertion *gynique simple*, ou sans connexion avec le calice, sont assez rares, beaucoup même sont encore douteux : on ne la rencontre presque point d'une manière avérée, à moins que l'insertion ne soit en même temps calicale (l'ovaire étant infère). Aussi, prise isolément, elle n'est point en relation avec les rapports naturels, et ne peut servir à établir de grandes divisions dans le règne végétal : on peut donc regarder l'insertion gynique comme dépendante de la calicale et comme régie par elle.

D'un autre côté, nous avons vu que la soudure des

étamines avec la corolle ne représente point une véritable insertion ; puisque ces organes sont similaires et conséquemment encore libres de toute adhérence étrangère au-dessous du point de leur réunion. La conclusion que nous tirerons de tous ces faits, c'est que la modification la plus importante que peut éprouver l'insertion des étamines dépendra de leur attache au calice, et qu'on ne peut se servir, pour établir les divisions *classiques*, que de l'insertion *calicale* ou *acalicale* : les adhérences des étamines avec les autres organes ne pouvant apporter que des modifications à ces insertions principales.

Les insertions relatives doivent donc se rapporter à ces insertions absolues, ou cesser d'être caractérisées avec précision.

Depuis long-temps on a considéré la position des étamines par rapport au pistil, et on a admis trois sortes d'insertions, ainsi que nous l'avons mentionné : les étamines sont *hypogynes*, *périgynes* ou *épigynes*. Nous avons déjà dit qu'elles sont :

Hypogynes, placées sous l'ovaire, quand elles sont portées par le même point que l'ovaire, c'est-à-dire, quand elles sont insérées sur le réceptacle.

Périgynes, placées autour du pistil, quand elles sont portées par le calice.

Épigynes, placées sur le pistil, quand elles sont portées sur le sommet de l'ovaire.

Telles sont les différentes positions des étamines par rapport au pistil. Quelles connexions, quelles insertions absolues représentent-elles ? Selon M. de Jussieu, dans l'hypogynie, les étamines sont insérées sur le réceptacle, rarement elles adhèrent à la base de l'ovaire, mais jamais elles ne touchent au calice : dans ce cas l'ovaire est nécessairement supère.

Dans la périgynie les étamines adhèrent toujours au calice ; tantôt l'ovaire est infère, et les étamines sont par conséquent soudées avec lui ; d'autres fois l'ovaire est supère, les étamines n'ont le plus souvent alors aucune connexion avec cet organe ; elles peuvent cependant encore contracter adhérence avec lui, comme dans la famille des Passiflorées déjà citée.

Dans l'épigynie, l'ovaire est toujours infère, par conséquent les étamines sont toujours soudées avec le calice et en même temps avec l'ovaire ; mais elles adhèrent encore à l'ovaire au-dessous du point où le calice s'en détache.

D'après cet exposé on voit qu'on ne peut distinguer les trois insertions relatives par la connexion des étamines avec l'ovaire, puisqu'on peut l'observer dans toutes les trois et que dans les deux premières elle existe ou n'existe point.

La connexion des étamines avec le calice fait distinguer avec précision les trois insertions ; on ne la rencontre jamais dans l'insertion hypogynique, on la rencontre toujours dans la périgynique et dans l'épigynique : les deux dernières sont donc *calicales* et la première *acalicale*. Mais la périgynie et l'épigynie telles que les a établies M. de Jussieu, ne peuvent être distinguées. On ne peut en effet les caractériser par la soudure des étamines avec l'ovaire : nous avons observé cette soudure dans les trois insertions relatives. Les étamines périgynes ne diffèrent des épigynes que parce que ces dernières continuent d'adhérer à l'ovaire après que le calice s'en est séparé, et que les premières ne touchent plus à cet organe dès que le calice est libre. Elles ne diffèrent donc que par le degré de coalescence, considération peu importante par elle-même et dépendant d'une modification qui même varie dans les trois inser-

tions ; aussi ces différences ne peuvent servir de caractères généraux ; ce serait vainement qu'on prétendrait distinguer les familles par ce moyen ; on trouve en effet des étamines périgynes et épigynes (portées ou non portées par la portion libre du calice) dans une même famille, comme dans les Musacées, les Onagraires, etc. ; et en réalité on ne saurait distinguer l'insertion d'une *Iridée* de celle d'un *Strelitzia*, par exemple.

C. Richard, ainsi que nous l'avons dit, a proposé de distinguer la périgynie de l'épigynie en donnant pour caractère à la première d'avoir l'ovaire infère, et à la deuxième l'ovaire supère ; dans ce cas, la corolle n'est jamais monopétale, selon l'illustre botaniste que nous venons de citer. Ce caractère exprime l'adhérence de l'ovaire soit avec les étamines, soit avec le calice. Si l'on veut exprimer l'adhérence du calice avec l'ovaire, ce caractère est étranger à l'insertion des étamines, moins important qu'elle, et inhabile à séparer les familles ; en effet, on trouve des ovaires infères et supères dans certaines familles périgyniques, telles que les Rosacées, les Mélastomées, les Ficoïdes, les Saxifragées, les Guaiacanées, les Éricées ; si c'était l'adhérence des étamines avec l'ovaire ou leur séparation qu'on voulût exprimer par l'*inférité* ou la *supérité* de l'ovaire, ce caractère serait aussi variable, et même il ne l'exprimerait pas dans la généralité, puisque dans les familles que nous venons de citer, les étamines sont soudées ou séparées de l'ovaire, selon que le calice est libre ou adhérent ; en second lieu l'inférité de l'ovaire ne serait pas l'expression générale de la soudure des étamines périgynes avec l'ovaire, puisqu'il y a des étamines périgynes avec ovaire supère, qui contractent pourtant adhérence avec lui. Quoique ce fait puisse apporter contradiction dans les termes de la proposition,

nous avons vu que, bien que très-rare, il est réel : nous en avons cité pour exemple la famille des Passiflorées.

Ces faits nous forcent donc à conclure que l'insertion relative ne peut fournir de données exactes. Lorsqu'on veut caractériser avec précision la position des étamines, on est forcé d'avoir recours à l'insertion absolue.

Nous avons vu que le *lieu* d'insertion dépend de la connexion des étamines avec l'ovaire ou le calice ; que la connexion avec ce dernier organe est la plus importante et doit fournir les données principales, lesquelles seront modifiées par la coalescence des étamines avec l'ovaire.

Nous avons vu d'autre part que le mode d'insertion peut varier soit par la soudure des étamines avec la corolle, soit par le point divers où ces deux organes s'insèrent respectivement.

L'insertion peut encore être modifiée par les différentes adnexions des étamines avec le corps que nous avons nommé *disque*. Cette partie est formée par une substance charnue, qui paraît dépendre du système staminaire, aussi elle est toujours en rapport avec l'insertion par son contour ou sa surface. Le disque peut donc affecter les mêmes positions que les étamines : relativement à sa situation on peut en admettre plusieurs espèces.

Richard nomme *podogyne* celui qui, adhérant à l'ovaire, lui sert de support ; on le trouve dans presque toutes les familles monopétalées : sa forme et sa couleur sont diverses, tantôt il est distinct de l'ovaire, tantôt il semble continu avec lui, etc. ; *épipòde* celui qui, placé sur le réceptacle ou sur un prolongement du pédoncule qui porte l'ovaire, n'a aucune connexion avec ce dernier, comme dans les Crucifères ; *périgyne* celui qui tapisse le calice, exemple : les Rosacées, etc. ; *épigyne* celui qui est placé sur le

sommet de l'ovaire, exemple : les Ombellifères, etc.; l'*épigyne* diffère du *périgyne* comme l'insertion épigynique se distingue de la périgynique : il est placé sur le sommet de l'ovaire et celui-ci est toujours infère; on ne peut cependant pas dire qu'il soit prouvé que la substance du disque a indispensablement son point d'origine sur le réceptacle comme les étamines, et qu'elle soit, comme elles, greffée avec le calice.

Richard a encore admis le *pleurogyne* ou *apodogyne*, et le *périphore;* mais le premier n'ayant point de connexion avec les étamines, est-il prouvé qu'il appartienne au disque? D'ailleurs nous n'avons point à nous en occuper ici. Quant au *périphore*, ce n'est qu'un *podogyne* qui porte les étamines sur toute sa surface extérieure : c'est une modification de l'insertion, et non du disque : si on faisait de ce disque une espèce distincte, chaque mode d'insertion en ferait admettre une nouvelle; tel serait le cas où les étamines naissent d'un point seulement de la surface supérieure ou extérieure du disque.

Après avoir exposé les connexions diverses que les étamines peuvent avoir avec les organes de la fleur, nous allons énumérer rapidement les différentes insertions qu'elles peuvent offrir.

D'après tout ce que nous venons de dire, on voit que l'insertion peut être modifiée par la réunion des étamines à la corolle, au calice, à l'ovaire, et ces connexions principales offrent diverses variétés d'après les rapports des étamines avec le disque. Quand les étamines sont portées par la corolle, l'insertion est *médiate;* elle est *immédiate* quand les étamines n'adhèrent point à cet organe.

Dans ces deux cas les étamines peuvent être placées sur le calice, l'insertion est alors *calicale*; ou bien elles restent distinctes de cet organe, et l'insertion est *acalicale*. Il est

très-remarquable que l'insertion calicale médiate, c'est-à-dire avec une corolle monopétale, n'est bien démontrée que lorsque l'ovaire est infère. Il semble que la corolle monopétale, attirée en quelque sorte vers le systême staminaire, ne puisse contracter d'adhérence avec le calice qu'autant que celui-ci et les étamines soient soudés à l'ovaire.

Les insertions calicale et acalicale fournissent les caractères les plus généraux. La première correspond à l'insertion hypogynique de M. de Jussieu, la deuxième comprend la périgynique et l'épigynique. Chacune présente diverses modifications.

Dans l'insertion acalicale, tantôt les étamines adhèrent à l'ovaire, et l'insertion est dite *gynique* ou *ovarique*, exemple le *Parnassia*.

Tantôt elles ne contractent point d'adhérence avec lui, et l'insertion est *agynique* : cette dernière peut avoir lieu avec ou sans disque ; elle sera donc *discale* ou *adiscale*.

L'insertion discale éprouvera diverses modifications selon l'espèce de disque qu'on observera dans la fleur, et selon le mode d'adhérence des étamines avec le disque.

Si elle a lieu avec un podogyne on peut l'appeler *podogynique* ;

Et elle est *épidiscale* lorsque les étamines sont insérées sur la surface supérieure du disque : dans ce cas, lorsque la corolle existe elle est toujours polypétale et s'insère toujours sous le disque. On trouve cette insertion dans le *Réséda*, les *Acérinées*, etc.

Périphorique, quand les étamines et les pétales sont adnées longitudinalement sur toute la surface extérieure du disque ; comme dans la plupart des *Caryophyllées*.

Pleurodiscale, lorsque les étamines naissent seulement d'un point de la surface extérieure du disque ; alors les

pétales naissent tantôt sur le disque, comme les étamines, tantôt sous celui-ci : ils constituent ainsi deux modifications, la première pourrait s'appeler *conjonctive*, l'autre *disjonctive* : on trouve ces deux sous-variétés dans les *Rutacées*.

Péridiscale, lorsque les étamines s'insèrent au pourtour de la base du disque, sans s'unir à sa substance : cette variété est la plus commune de toutes.

La dernière variété de l'insertion discale est celle qui se fait sur un *épipode* : elle est dite *épipodique*. Elle a lieu quand les étamines sont insérées sur des glandes distinctes de l'ovaire, comme dans les *Crucifères* : dans ces plantes les deux petites étamines sont insérées sur une glande, les deux paires de grandes ont une glande sous leur base.

Lorsque l'insertion a lieu sans disque, les étamines peuvent être placées autour d'un *gynophore*, comme dans les *Ranonculacées*, ou être insérées sur le réceptacle autour de l'ovaire. Il existe donc deux variétés principales de l'insertion *adiscale* ; on pourrait les appeler *gynophorique* et *thalamique* : celle-ci est très-commune.

Nous venons de passer en revue les principales modifications de l'insertion *acalicale* qui répond à l'hypogynie de M. Dejussieu. Nous allons examiner les variétés de l'insertion *calicale*, c'est-à-dire de celle ou les étamines sont portées sur le calice.

Cette insertion présente d'abord deux modifications importantes, déterminées par l'adhésion des étamines avec l'ovaire ou leur distinction : ainsi l'insertion calicale sera, comme l'acalicale, divisée en *agynique* et en *gynique*.

L'ovaire est indispensablement supère dans la première qui correspond à la *périgynique* de Richard, comprenant ainsi toutes les insertions périgynes supèrovariées, sauf l'exception que nous allons noter. Nous avons déjà fait

remarquer qu'on ne rencontre pas d'insertion médiate qui soit calicale agynique d'une manière bien avérée.

La deuxième (l'insertion calicale gynique) comprend toutes les plantes à ovaire infère, plus une variété qu'on peut nommer *intodiscale*, qui constitue l'exception dont nous venons de parler et qui appartient aux Passiflorées, ainsi que nous l'avons déjà mentionné. Sauf cette variété, elle correspondrait à *l'épigynique* de Richard.

Il me semble plus convenable de diviser d'abord l'insertion *calicale* d'après la considération tirée de la soudure des étamines à l'ovaire, plutôt que par la réunion du calice avec lui, parce que cette dernière n'est point réellement dépendante de l'insertion et qu'elle est moins importante : nous verrons d'ailleurs que l'insertion calicale gynique, avec ovaire supère, a une grande affinité avec l'insertion calicale des infèrovariées : on est forcé, pour ne pas rompre les rapports naturels, de les placer dans la même classe.

L'insertion calicale agynique peut se faire avec un disque ou sans disque : elle sera donc *discale* ou *adiscale;* dans la variété discale, les étamines peuvent s'insérer sur la surface supérieure du disque ou en son contour, ce qui nous rendra l'insertion *épidiscale* et celle *péridiscale.*

L'insertion péridiscale ainsi que l'insertion *adiscale* pourront présenter diverses modifications selon le point où les étamines adhèrent au calice ; on leur a donné des noms particuliers. L'insertion est :

Péricentrique, lorsque les étamines adhèrent sur le calice qui est plan ou peu concave. Exemple : les *Polygonées*, quelques *Rosacées*, *Rhamnées*, etc.

Pariétale, lorsque le calice est tubuleux et que les étamines sont insérées sur un tube plus ou moins haut,

comme dans beaucoup de *Légumineuses*, *Thymélées*, etc. Cette variété est assez peu distincte de la précédente.

Péristomique, lorsque les étamines sont insérées à l'orifice du tube du calice : comme dans le *Rosa*, *Poterium*, etc.

Hyperstomique, lorsque c'est le limbe même qui porte les étamines ; on observe cette insertion assez rare dans l'*Elœagnus*.

Nous avons dit que l'insertion est *épidiscale*, ou mieux *mésodiscale*, lorsque les étamines sont placées sur la face supérieure du disque. Cette insertion est assez rare ; quand on la rencontre elle est *disjonctive*, c'est-à-dire que les pétales sont insérées au pourtour du disque : le genre *Evonymus* nous en offre un exemple.

Nous allons, pour terminer, exposer les variétés de l'insertion *calicale gynique ;* elles dépendent des mêmes connexions que celles des autres insertions. Mais dans toutes les précédentes, l'ovaire est nécessairement infère ; dans celle-ci il peut être infère ou supère : on peut donc distinguer l'insertion calicale gynique en *supérovariée* et *inférovariée*.

La première est fort rare et n'a lieu que lorsqu'un disque tapisse le calice, et que les étamines placées en dedans du disque touchent la base de l'ovaire. On peut donc l'appeler *intodiscale*, puisque les étamines sont en dedans du disque. Cette insertion est disjonctive, c'est-à-dire que les pétales sont placées au contour du disque : c'est elle qu'on voit dans les *Passiflorées*. Elle doit réellement être placée parmi les insertions calicales, quoique les étamines ne touchent point elles-mêmes le calice, parce qu'il est de principe que le disque détermine toujours l'insertion. On regarde aussi comme un principe absolu que les étamines suivent l'insertion de la corolle :

or dans les Passiflorées les couronnes diverses qui forment évidemment le système corollaire sont très-visiblement calicales. D'ailleurs les affinités des Passiflores rapprochent ces plantes des familles inférovariées, c'est-à-dire à insertion calicale gynique. Enfin cette insertion lie très-bien la variété mésodiscale de l'insertion calicale agynique à l'insertion calicale gynique. Il est vrai que l'insertion intodiscale ferait aussi le passage de l'insertion acalicale gynique à l'insertion calicale : mais elle ne peut être dans l'insertion acalicale, puisqu'il existe des connexions du disque avec le calice, et elle a plus d'affinités avec les inférovariées, puisque si dans cette insertion on suppose un gonflement du disque, lequel s'étend de l'ovaire au sommet du tube du calice, on obtiendra une vraie infère. Du reste, ceci est un fait à ajouter aux mille preuves qui font voir que tout se lie et s'enchaîne dans la nature.

Je reviens à la deuxième division de l'insertion calicale gynique, celle qui a lieu avec l'ovaire infère ; elle répond à l'insertion épigynique de Richard.

Selon le degré d'adhérence des étamines avec le calice ou l'ovaire, on peut en distinguer cinq variétés ; elle est :

1.° *Commissurale* quand l'ovaire est demi-infère et que les étamines sont fixées au point où le calice se sépare de l'ovaire. Exemple : le *Samolus*, quelques *Rubiacées*.

2.° *Tubique*, lorsque l'ovaire est demi-infère et les étamines insérées sur le tube du calice, au-dessus du point de la séparation de l'ovaire. Exemple : *Polyanthes*, *Aletris*, quelques *Broméliacées*, *Mélastomées*. Cette variété est nommée *calicale* par Richard.

3.° *Hyperstylique*, lorsque l'ovaire est complètement infère et que les étamines sont insérées sur le calice, au-dessus du point où il cesse d'adhérer à l'ovaire. On peut l'observer dans *l'Heliconia*, le *Narcissus*, l'*Œnothera*,

l'*Epilobium*, le *Fuccsia*, les *Thésiacées*. Ces trois variétés de l'insertion calicale à ovaire infère appartiennent, comme l'insertion calicale agynique, à la périgynie de M. de Jussieu.

4.° *Péristylique*, lorsque l'ovaire est complètement infère et que les étamines, insérées entre lui et le calice, sont plus ou moins adhérentes avec son sommet.

L'insertion péristylique présente quelques sous-variétés : elle est *adiscale* quand le disque manquant, les étamines se soudent immédiatement avec le sommet de l'ovaire ; elle se trouve principalement dans les Monocotylédonés ; *péridiscale*, quand les étamines sont insérées autour du disque. Exemple : les *Rubiacées*, les *Bucidées*, les *Ombellifères* ; *périphorique*, quand la corolle staminifère adhère sur toute la surface extérieure du disque, de sorte que celui-ci, interposé entre elle et le style, les réunit réellement. Exemple : les *Synanthérées*, *Boopidées* ; *pleurodiscale*, quand elle adhère seulement en partie au disque. Exemple : quelques *Synanthérées*.

5.° *Stylique* ou *gynandrique*, lorsque l'ovaire est complètement infère et que les étamines, abandonnant le calice, sont manifestement soudées avec l'ovaire et même avec le style. Exemple : l'*Aristolochia*, les *Orchidées*, etc. Cette variété, avec la précédente, forme la périgynie de M. de Jussieu.

Telles sont les principales variétés de l'insertion des étamines. Je dois rappeler, pour fixer les idées sur leurs divers degrés d'importance, que les principales sont établies d'après leur connexion avec le calice : ainsi l'insertion acalicale et calicale sont les plus essentielles. Leurs sous-divisions sont très-importantes pour caractériser les familles, mais elles ne peuvent distinguer les classes principales. Pour se faire une idée nette de leur modification, il suffira de jeter un coup-d'œil sur le tableau

que nous en avons donné dans la Botanographie élémentaire (page 371).

Il est encore utile de noter que, d'après les principes que nous avons établis, le caractère de l'insertion étant tiré des connexions *absolues* des étamines, la séparation des sexes et la privation des autres organes de la fleur n'empêchent pas de la reconnaître, ce qui serait impossible si on ne considérait l'insertion que comme *relative*. Ainsi, lorsque la fleur est privée de corolle, l'insertion est nécessairement *immédiate*. Exemple : les *Polygonées*, etc. Lorsqu'elle est privée de calice, l'insertion est nécessairement *acalicale*. Exemple : les *Aroïdes*, etc. Lorsque la fleur est unisexuelle, si elle est pourvue de calice, il est aisé de voir si elle est *calicale* ou *acalicale ;* dans ce dernier cas elle est presque toujours *agynique :* il est assez peu important, d'ailleurs, de reconnaître si les étamines adhèrent à l'ovaire, et on pourrait le déterminer d'après leur connexion avec le rudiment d'ovaire, etc.

Dans le cas d'insertion calicale, si l'ovaire de la fleur femelle est infère, l'insertion est nécessairement gynique ; s'il est supère, on doit le regarder comme *agynique :* il ne pourrait y avoir qu'une seule exception, ce serait dans le cas de la variété intodiscale ; mais cette insertion, excessivement rare, se reconnaîtrait à la disposition du disque et à la position des étamines et des pétales relativement à cet organe.

DESCRIPTIONS

Des Plantes cryptogames nouvelles qui seront publiées dans le troisième Fascicule des Plantes cryptogames du nord de la France (1); *suivies de quelques observations sur le* Lyngbya muralis *d'Agardh et sur le* Lepraria *ou* Byssus botryoïdes *des Auteurs.*

PAR M.r J. B. H. J. DESMAZIERES.

16 décembre 1825.

FAMILLE DES BYSSOÏDÉES.

Sporotrichum geochroum, *N.*

J'ai trouvé cette espèce, au commencement du printemps, sur les souches pourries du *Fraxinus excelsior.* Elle se présente sous la forme d'une couche étalée, plus ou moins épaisse, d'apparence pulvérulente et d'une couleur terreuse. Vue au microscope, ses filamens sont entre-croisés, rameux, cloisonnés, couverts de sporules éparses et ovoïdes qui ont à peine un centième de millimètre de diamètre.

FAMILLE DES CHAMPIGNONS.

Thelephora intermedia, *N.*

Ce *Thelephora* partage les caractères de plusieurs autres, de sorte qu'il est impossible de dire à quelle espèce on pourrait le rapporter exclusivement. Il a de grands rapports

(1) Grand in-4.°, Lille, 1824, 1825 et 1826.

avec le *Thelephora alutacea*, Pers. Myc. Eur. ; mais ce dernier est plus épais et de la largeur de la main. Voisin du *Thelephora lævis*, il s'en distingue par ses papilles plus apparentes et par son premier développement plus régulier ; enfin, quoiqu'il ait quelque ressemblance avec le *Thelephora concentrica*, notre champignon s'en éloigne aussi par ses papilles qui n'ont pas la disposition concentrique. Cette espèce intermédiaire, mais toujours constante dans l'ensemble de ses caractères, est très-commune dans le nord de la France, sur les rames dans les potagers et sur les tuteurs dans les serres. Je l'ai aussi rencontrée sur des fagots.

Agaricus griseo-pallidus, N.

Très-rapprochée des *Agaricus fibula*, *pyxidatus et ericetorum* de Fries, cette espèce s'en distingue facilement par l'ensemble des caractères suivans : son pédicule ne dépasse guère un centimètre de hauteur ; il est grêle, nu, glabre, plein, cylindrique et continu avec le chapeau. Celui-ci a depuis 4 jusqu'à 10 millimètres de diamètre ; il est un peu luisant, convexe, quelquefois plat dans un âge avancé, mais ayant toujours au centre un enfoncement assez considérable ; ses bords sont souvent un peu rabattus et l'on n'y remarque jamais de sillons rayonnans. Ce champignon a des feuillets et des demi-feuillets : les premiers, au nombre de 9 à 17, sont décurrens sur le pédicule et assez épais. Sa couleur générale est d'un gris dans lequel on peut reconnaître une très-légère teinte de rouge quand on l'examine avec attention ; le pédicule est ordinairement un peu plus foncé que le chapeau, surtout vers sa base qui est presque brune. Cette espèce n'est ni aranéuse ni visqueuse, et son suc est limpide. Je l'ai trouvée au mois d'août dans les allées de mon jardin ; elle

y croît en petite peuplade, sur la terre nue ou couverte d'un peu de mousse.

Famille des urédinées.

Uredo iridis, N — De C. ?

J'ai trouvé cette espèce, au printemps et en été, sur les feuilles de *l'iris pumila*. Ses pustules sont peu nombreuses, assez grandes et convexes ; elles percent l'épiderme qui persiste autour. La poussière est brune et composée de sporidies qui ont environ un quarantième de millimètre de diamètre. Ces sporidies sont pourvues chacune d'un pédicelle très-court. Je mets le signe dubitatif après De C., parce que ne connaissant pas la description que cet auteur a donnée de son urédo, je ne puis affirmer qu'il soit identique avec le mien. C'est en rédigeant cette note que j'ai trouvé, dans le *Nomenclator botanicus* de Steudel, un uredo iridis, De C., sans citation d'ouvrage.

Uredo statices, N.

J'ai remarqué cet urédo, au printemps de l'année dernière, sur les feuilles du *statice cæspitosa*, Poir : employé dans mon jardin à la bordure des parterres. Je l'y ai encore observé cette année ; il se trouvait en plus grande abondance ; non-seulement il attaquait les deux surfaces des feuilles de cette plante, mais encore ses hampes en étaient toutes couvertes. Ses pustules sont orbiculaires ou ovales, entourées des débris de l'épiderme et composées de sporidies brunes qui, vues au microscope, sont globuleuses, sessiles et d'un quarantième de millimètre de diamètre.

Æcidium statices, N.

Cette espèce naît au printemps sur les deux surfaces

et particulièrement vers l'extrémité des feuilles du *Statice cæspitosa*, Poir. Elle y occasione souvent des taches d'un rouge brun sur lesquelles on voit ses petits groupes composés de quatre à douze cupules environ, aurores, arrondies, concaves et très-protubérantes. Ces cupules ont à peine un quart de millimètre de diamètre et sont rapprochées, mais rarement réunies. Leur bord est frangé, il se réfléchit et devient blanchâtre dans un âge avancé. La poussière, qui est d'une couleur orangée, présente des sporidies aplaties, orbiculaires ou anguleuses, d'un quarantième de millimètre de diamètre.

Observations sur le Stilbospora pyriformis, *Hoffm. Deutsch. fl.* (J'ai trouvé cette espèce peu connue sur *l'Acer platanoïdes*).

Le *Stilbospora ovata* de Persoon et de De Candolle, que je publierai dans le Fascicule IV des *Plantes cryptogames du nord de la France*, est une production tellement différente de l'espèce ci-dessus, qu'elle offre de très-bons caractères pour être séparée du genre Stilbospora, et que l'on a lieu d'être étonné de la trouver réunie au *Stilbospora pyriformis* dans le *Nomenclator botanicus* de Steudel, et de voir citée cette dernière espèce comme synonyme du *Stilbospora ovata*, par Persoon et De Candolle eux-mêmes, dans le *Synopsis fungorum* et dans un des Mémoires du muséum d'histoire naturelle; le dernier de ces auteurs la cite, il est vrai, avec doute. Si la variété *aceris* de la Flore française doit être rapportée à l'espèce d'Hoffmann, ce dont il faut douter, on conviendra que la description du botaniste genevois est très-incomplète et inexacte. Quoiqu'il en soit, je vais donner les caractères du *Stilbospora pyriformis*; il n'est peut-être pas inutile de les reproduire avec un dessin colorié, malgré que la phrase et la figure d'Hoffmann soient assez satisfaisantes. (*Voyez pl. 2, fig. 1.*)

Sporidies pyriformes, inégales en grosseur, divisées intérieurement en 4, 5 ou 6 loges par des cloisons transversales quelquefois placées à des distances plus ou moins rapprochées. Ces sporidies sont beaucoup plus grosses que celles du *Stilbospora ovata* toujours parfaitement ovoïdes et dépourvues de cloisons. Elles sont aussi plus grosses que celles du *Stilbospora macrosperma*, mais un peu plus courtes. Leur forme en poire et le nombre de leurs cloisons distinguent encore le *Stilbospora pyriformis* de cette dernière espèce.

Observations sur le Lyngbya muralis, Agardh, Syst. alg.

Oscillatoria parietina, Vauch. Hist. des Conf. *Oscillatoria muralis*, Ag. Syn. — Fl. dan. — Lyngb. Tent. Hyd. *Conferva frigida*, Roth Cat. bot. tome 1. *Conferva muralis*, Dillw. Brit. conf. — Roth Cat. bot. tome 3. *Vaucheria muralis*, Bory Dict. class. tome IV. *Némazoaires*, Gaillon Dict. des sciences naturelles.

N'ayant pu découvrir encore aucun mouvement dans les filamens de cette production, je la regarde provisoirement comme végétale, et avec Bory de St. Vincent je la range dans ses Confervées sous le nom générique de *Lyngbya*, qu'Agardh vient de créer pour elle dans son *Systema algarum*, d'après la considération de l'absence du feutre et de l'état libre des filamens, caractères que l'on ne retrouve pas dans les vrais *Oscillaria* avec lesquels les auteurs modernes l'avaient placée. Je n'ai point adopté le nom de *Vaucheria* que Bory de St. Vincent lui a donné en la séparant des Arthrodiées, parce que ce nom est consacré d'une manière irrévocable, ainsi que je l'ai dit dans le deuxième volume des Plantes cryptogames du nord de la France, aux êtres que Vaucher a désignés sous la dénomination d'*Ectosperma*.

L'animalité de cette production est-elle suffisamment démontrée ? Je viens de dire que Bory la regarde comme un végétal, et que je n'ai pu jusqu'à ce jour remarquer aucun mouvement dans ses filamens. Agardh qui, dans son *Synopsis algarum*, l'avait rangée dans les Oscillaires, paraît porté à croire que les différentes espèces de ce genre doivent leur naissance à diverses sortes d'animalcules qui, après leur mort, deviennent un végétal; n'ayant plus la vie animale, mais en conservant l'apparence, pour me servir de ses expressions : « Semblables à ces hommes de Platon, agités par les regrets éternels que leur inspire le souvenir d'une vie plus heureuse dont ils ont autrefois goûté les douceurs, toujours oscillantes, jamais tranquilles, elles semblent, dans leur inquiétude, chercher à ressaisir de nouveau cette vie qu'elles ont perdue. » (*Dissertatio de metamorphosi algarum*). Lyngbye, qui n'ose donner son assentiment à cette étrange manière de voir du professeur de Lunden, conçoit le mouvement des Oscillaires, avec lesquelles il range aussi la production qui fait l'objet de cette note, comme analogue à celui des parties de certaines phanérogames, et considère ces êtres comme des plantes.

Si nous opposons à ces trois opinions les expériences de De Saussure, d'Adanson, de Vaucher, de Girod-Chantrans et celles plus récentes de Gaillon, l'animalité des Oscillaires et de notre production paraîtra prouvée. Ce dernier naturaliste prétend avoir vu les filamens oscillans du *Lyngbya muralis* produits par des animalcules monadaires dont il a suivi les mouvemens de dilatation, de contraction et de translation. Ces animalcules très-nombreux, qui font la base ou le feutre des plaques et touffes d'Oscillaires, sont punctiformes ou globuleux, ils se joignent ou s'agrègent momentanément ; après cette action, chaque

animalcule s'alonge en ovale, s'étend en un filament dans lequel se développent de nouveaux corpuscules punctiformes qui contribuent à son élongation et forment ces stries annulaires qui tantôt paraissent très-rapprochées, tantôt se transforment en globules et quelquefois même en cases ou endochromes carrés. Mes observations microscopiques confirment l'opinion de Gaillon sur l'organisation du *Lyngbya ;* j'y ai reconnu comme lui des stries annulaires plus ou moins rapprochées (*fig.* 2), et quelquefois des globules serrés les uns contre les autres ou écartés de manière à laisser entre eux une distance égale à leur grosseur (*fig.* 3). Ces stries et ces globules se trouvaient séparés dans des filamens différens ou réunis dans un seul. Mais selon notre ingénieux investigateur, ces diverses variations sont une conséquence de la dilatation et de la contraction des monadules qui garnissent et constituent ces filamens. C'est dans ces cases matriculaires que le mouvement prend naissance, et, se communiquant de proche en proche, il détermine dans tout le filament, outre le mouvement d'oscillation, un autre mouvement analogue à celui de reptation. Gaillon m'a dit avoir vu sortir d'un amas de corpuscules monadaires un de ces filamens qui, après avoir oscillé un certain temps, est rentré dans ce même amas par un mouvement de rétractation. Il a vu aussi la rupture ou désagrégation des parties annulaires, cases ou endochromes des filamens, en petits carrés dont la forme était assez semblable à celle du *Monas lamellula.*

D'après toutes ces observations et les opinions auxquelles elles ont donné lieu, les divers états du *Lyngbya muralis* ont besoin d'être examinés de nouveau, et j'engage les naturalistes à se livrer à une recherche aussi intéressante : en suivant aussi le développement de ces taches vertes

qui couvrent nos murs, nos pavés, beaucoup de corps exposés sans cesse à l'humidité, et que les botanistes ont désignées sous les noms de *Byssus* et *Lepraria botryoïdes*, ils découvriront sans doute qu'elles ne sont autre chose qu'une création provisoire, permanente cependant dans certaines localités, offrant des masses de corpuscules, peut-être monadaires, de figures diverses et quelquefois susceptibles, par une réunion de circonstances favorables, de s'agréger en filamens pour constituer la production dont je me suis occupé ici, ou même plusieurs autres Confervées, selon leur forme primitive, la nature des corps sur lesquels ils se développent, les saisons, etc. L'extrait que je donne ci-dessous de mon journal d'observations démontre l'inconstance des formes et des dimensions des corpuscules composant cette lèpre des auteurs encore trop peu étudiée.

Observations faites sur le Byssus ou Lepraria botryoïdes des Auteurs, le 1.er *février* 1825, *par un temps très-humide.*

1.re OBSERVATION. *Lèpre sur écorce de beaucoup d'espèces d'arbres vivans et sur écorce de bois morts.* Corpuscules d'un vert très-pâle, presque hyalins, fort inégaux en grosseur, presque toujours de forme arrondie, quelquefois ovoïdes, de $\frac{1}{130}$ de millimètre environ de diamètre (terme moyen), souvent réunis plusieurs ensemble (quelquefois quatre à quatre ou deux à deux), quoique la masse soit divisée dans l'eau sur le porte-objet du microscope. (*Fig.* 4.)

2.e OBSERVATION. *Lèpre sur le pavé de grès de nos cours.* Corpuscules aussi gros que les précédens, mais très-informes. Je n'ai point remarqué dans cette lèpre la réunion symétrique signalée dans celle des écorces. Les corpuscules étaient ici groupés plus intimement et retenus entre eux par un mucus amorphe, étendu, très-apparent. Ce mucus

existe peut-être quelquefois dans la lèpre des écorces, mais il y est peu ou point visible au microscope. L'humidité plus grande dans laquelle se trouve la lèpre des pavés favorise sans doute son développement. La lèpre que je décris ici constitue le *Chaos primordialis* de Bory de St. Vincent. J'ai publié une autre espèce de ce genre très-obscure dans le premier Fascicule des *Cryptogames du nord de la France.*

3.e OBSERVATION. *Lèpre sur briques d'une muraille neuve.* Corpuscules beaucoup plus petits, moins inégaux en grosseur et de forme assez régulière, presque toujours ovoïdes ou sphériques.

4.e OBSERVATION. *Lèpre sur briques d'une muraille peinte à la chaux.* Corpuscules encore plus petits que les précédens, inégaux en grosseur, ovoïdes ou sphériques, de $\frac{1}{110}$ de millimètre environ.

Toutes ces observations ont été répétées le 15 décembre de cette année, au moment où je rédigeais mes notes, et j'ai obtenu exactement les mêmes résultats. Ayant de plus soumis au microscope une lèpre verte prise sur un pot à fleurs, et que je croyais, par sa localité, devoir rentrer dans celle du N.° 3 ci-dessus, elle m'a présenté celle qui fait l'objet de ma deuxième observation.

RECHERCHES

MICROSCOPIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Sur le genre Mycoderma (1).

De toutes les familles de plantes établies par les Cryptogamistes, il n'en est pas, sans doute, dont l'organisation et l'histoire soient moins connues que celles des *Confervées* et des *Champignons;* et l'examen trop superficiel de plusieurs productions qu'on s'est empressé d'y réunir, a fait naître beaucoup d'erreurs accréditées par des noms illustres. Les observations que je vais rapporter dans ce Mémoire prouveront encore cette vérité, en dissipant l'obscurité répandue jusqu'à ce jour sur le genre *Mycoderma.*

Persoon, dans la première section de son *Mycologia-Europæa,* publié en 1822, créa ce genre pour y placer les pellicules qu'il avait vues à la surface de plusieurs liquides ou de substances humides fermentées. Mais n'ayant pas étudié au microscope les premiers développemens de ces productions; ne les ayant pas suivies, avec cet instrument investigateur, dans les divers états par où elles passent selon leur âge, les saisons, la nature des corps sur lesquels elles se propagent; ce savant mycologue ne

(1) Ce Mémoire était inscrit à l'ordre du jour pour être lu dans la dernière séance de décembre 1825; mais les nombreuses occupations administratives de la Société n'ayant pu permettre cette lecture que dans la séance du 17 février, j'ai cru utile de faire le dépôt de mon travail dans la séance extraordinaire du 10 du même mois, en y ajoutant quelques nouvelles observations faites à la fin de décembre et dans le courant de janvier de cette année.

signala point leurs caractères les plus essentiels ; il se contenta de les décrire d'après les formes extérieures et très-variables qu'elles revêtent, en les plaçant, avec doute, entre les *Xylostroma* et les *Auricularia*.

Des caractères aussi vagues et une association aussi étrange me firent dire avec raison, en 1823 (1), que le genre *Mycoderma* était un des plus obscurs de la mycologie. Mais à cette époque, je n'avais pu saisir encore, avec les instrumens amplifians que je possédais, la véritable organisation des êtres qu'il renferme ; de sorte, qu'en ajoutant quelques espèces à celles mentionnées par le respectable et laborieux botaniste que je viens de citer, et en changeant, pour de bons motifs, tous les noms spécifiques qu'il avait proposés, je donnai, comme lui, une idée incomplète de ce genre intéressant.

Depuis la publication de cet ouvrage, les naturalistes n'ont rien ajouté aux connaissances que nous avions acquises sur les Mycodermes : dans le trente-troisième volume du *Dictionnaire des sciences naturelles*, imprimé en 1824, M. Léman n'a fait que répéter ce que Persoon en avait dit avant moi ; et M. A. Brongniart, dans ce même volume, au mot *Mycologie*, ainsi que dans une brochure qui parut l'année dernière, a classé le genre qui m'occupe, sans aucune phrase diagnostique, dans la liste des *genres rapportés à la famille des champignons, mais dont la position et les caractères sont encore incertains.*

Dans cet état de choses, il était important qu'un naturaliste entreprît avec soin une série d'observations exactes pour fixer les idées que l'on doit avoir sur ce genre, et c'est ce que j'ai essayé de faire. Je vais donc exposer ici le résultat de mes nouvelles recherches, d'après lesquelles

(1) *Catalogue des plantes omises dans les Flores du nord de la France.*

je crois avoir acquis des notions justes et vraies sur ces productions, que je n'hésite pas de ranger dans la classe des êtres que Gaillon a si heureusement désignés sous le nom de *Némazoaires* (1).

Les Mycodermes, comme les *Oscillaires*, les *Conferves* et beaucoup d'*Hydrophytes*, sont des productions microscopiques. Si on les aperçoit à l'œil nu, c'est parce que les individus dont elles sont composées vivent réunis en société ; mais il est impossible de les distinguer un à un, et sur-tout de reconnaître leur structure intime, sans le secours d'un excellent microscope. C'est donc à l'aide de cet instrument que j'ai fait toutes mes observations et qu'on pourra les répéter pour s'assurer de leur exactitude. Mais avant d'entrer dans les détails de l'organisation la plus cachée de ces productions, je dois dire ici qu'elles prennent naissance à la surface de beaucoup de liquides et de corps très-humides fermentés ou qui entrent en fermentation. Elles se montrent sous l'apparence d'une bouillie, presque toujours blanchâtre, qui s'étend sur la liqueur en petits groupes orbiculaires, ou en une sorte de pellicule, comme s'étend la crême sur le lait. Cette pellicule, molle et souvent marquée d'une infinité de

---

(1) Par ce nom nouveau, composé de deux mots grecs, *fil* et *animal*, Gaillon désigne un groupe d'infusoires qui, par une agrégation fort singulière, constituent des filamens que l'on avait jusqu'ici considérés comme appartenant au règne végétal. Je renvois à quelques-uns de ses Mémoires, au mot *Némazoones* du 34.e tome du *Dictionnaire des sciences naturelles*, et à de nouvelles notes que j'ai publiées dans les trois premiers volumes des *Plantes cryptogames du nord de la France*, ceux de mes lecteurs qui voudraient connaître les observations de ce naturaliste. Les Némazoaires devraient entrer, d'après Bory de St. Vincent, dans le nouveau règne qu'il appelle *Psychodiaire*. (Voyez le *Dict. class. d'hist. nat.*, aux mots *Histoire naturelle*.)

petites rides, acquiert peu-à-peu plus d'épaisseur, et, après quelques jours, recouvre ordinairement toute la surface du liquide qu'elle surnage.

Pour étudier ces productions singulières, je voulus commencer mes premières recherches par la petite peau qui se forme à la surface de la bière et que j'ai nommée ailleurs *Mycoderma cervisiæ*. A cet effet, je remplis de cette boisson plusieurs assiettes de faïence placées dans une pièce peu fréquentée, et au bout de quatre à cinq jours, la température étant de 7 à 10 degrés au thermomètre de Réaumur, j'aperçus çà et là sur le liquide une légère teinte blanchâtre qui annonçait déjà le premier développement de cette espèce de bouillie dont j'ai parlé. Le microscope m'y fit voir alors une multitude de corpuscules hyalins, inertes, ovoïdes, prodigieusement petits et presque égaux entre eux. Le lendemain et le surlendemain leur nombre s'étant beaucoup accru, la bouillie qu'ils formaient par leur rapprochement prit plus de consistance et d'épaisseur, se couvrit d'une grande quantité de petites rides, et s'étendit sur toute la surface de la bière mise en expérience.

Plusieurs jours s'écoulèrent sans que je découvrisse autre chose; enfin, arrivé au douzième, je vis que mes corpuscules se trouvaient mêlés à un grand nombre de filamens, hyalins comme eux et de la même grosseur, simples ou rameux, entrecroisés et cloisonnés à des intervalles plus ou moins égaux. Bien qu'il me parut assez naturel de croire que ces filamens devaient leur origine aux premiers corpuscules que j'avais observés, et qui étaient en tout semblables à ceux que j'observais encore, je ne découvris rien d'abord qui pût m'autoriser à admettre définitivement cette opinion. Mais après quelques nouvelles recherches, je m'aperçus que dans le

nombre des corpuscules, répandus sur le porte-objet du microscope, il s'en trouvait de plus alongés que de coutume; et quelques-uns ayant acquis une longueur égale à la distance des cloisons de mes filamens, je ne doutai plus que ces filamens et ces cloisons ne fussent le résultat de leur réunion bout à bout, lorsque je vis plusieurs de ces corpuscules alongés se présenter, pour ainsi dire, à cette espèce d'agrégation linéaire. Les uns se plaçaient aux extrémités des filamens déjà formés; les autres, se soudant sur quelques points de la longueur de ces mêmes filamens, offraient l'origine de rameaux assez nombreux.

Les pellicules qui s'étaient formées dans toutes mes assiettes augmentaient en épaisseur et continuaient à m'offrir les mêmes phénomènes, lorsqu'un jour, considérant très-attentivement leurs corpuscules ovoïdes éclairés d'une lumière favorable, je crus les voir s'agiter.... Mais soit que je les examinasse avec l'opinion qu'ils devaient se mouvoir, soit que le mouvement qui pouvait exister fût à peine perceptible, une personne habituée à suivre mes observations ne put le découvrir; et j'allais abandonner les idées que je m'étais formées sur l'animalité de ces êtres, j'allais les considérer comme des sporidies, et les filamens qui en provenaient comme les *rhizopodes* (1) des moisissures qui devaient se développer plus tard sur mes Mycodermes, quand, le lendemain, un heureux hasard me fit enfin apercevoir que tous mes corpuscules étaient évidemment doués de la faculté locomotive. En ce moment, je ressentis cette joie indicible que l'on éprouve

(1) Voyez, pour l'intelligence de ce passage, le Mémoire de M. Ehrenberg, ayant pour titre : *De Mycetogenesi Epistola.* (Nov. act. Acad. Leop. Cæsar. nat. cur., tom. X, p. 159.)

souvent en histoire naturelle lorsque l'on saisit un fait important, lorsque l'on parvient à mettre dans tout son jour une vérité nouvelle. Il ne fallut plus, dès-lors, un examen attentif pour se convaincre du mouvement de ces petits êtres : on les voyait, tantôt allant à gauche ou à droite, tantôt parcourant d'autres directions. Quelques-uns se rapprochaient, puis s'éloignaient avec plus ou moins d'agilité ; tandis que d'autres culbutaient ou tournaient sur eux-mêmes.

Ne pouvant plus élever aucun doute sur la vie animale des corpuscules que je voyais, je les considérai comme entièrement analogues aux corpuscules monadaires constructeurs des filamens de différentes conferves ou des *Némazoaires* de Gaillon ; et ne balançant pas à ranger mon *Mycoderma cervisiæ* dans ce groupe des infusoires, je me mis à raisonner sur la manière d'exister de ces animalcules, sur ce qu'ils deviendraient plus tard après leur réunion bout à bout, etc. Mais mon impatiente curiosité me faisait devancer, par des conjectures, les observations qui pouvaient seules leur donner quelque poids ; je ne tardai pas à m'en apercevoir, et je résolus, dès-lors, de suivre encore cette Mycoderme et d'étendre mes recherches à d'autres espèces.

J'examinai successivement les pellicules développées sur l'encre, sur une colle très-liquide faite avec de la fleur de farine, sur une eau dans laquelle j'avais fait séjourner de la drèche de bière, sur l'oseille et sur des tomates cuites et conservées dans des pots, enfin sur quelques autres substances. Elles m'offrirent toutes à peu près les mêmes corpuscules et les mêmes phénomènes. Le mouvement était plus ou moins apparent selon les espèces ; dans la Mycoderme de la colle et dans celle de la drèche de bière, par exemple, on pouvait remarquer une agitation

continuelle ; quelquefois les animalcules traversaient très-rapidement et en tous sens le champ du microscope, quelquefois aussi ils paraissaient inertes dans les petits groupes qu'ils formaient ; mais lorsqu'ils en sortaient ils voguaient avec une vivacité étonnante, puis se montraient encore dans un état de torpeur lorsqu'ils y rentraient. Quelquefois enfin, ils s'arrêtaient tout-à-coup pour reprendre ensuite, avec plus de rapidité, leur course vagabonde.

Ayant aussi soumis à mon examen la drèche de l'eau-de-vie de genièvre, elle me présenta, le sixième jour, les premiers développemens d'une Mycoderme dont les caractères me parurent, par la suite, assez distincts pour l'élever au rang d'espèce, en lui imposant le nom de *Mycoderma malti-juniperini.* Sa pellicule, beaucoup plus blanche et plus ridée que celle du *Mycoderma cervisiæ*, était composée de corpuscules beaucoup moins petits, hyalins comme eux, mais d'une forme rectangulaire qui me rappela celle du *Monas lamellula* ou des parties granulaires de l'*Echinella obtusa* de Lyngbye. Au bout de quelques jours, je remarquai ces corpuscules monadaires en mouvement ; j'en vis aussi d'inertes qui s'étaient plus ou moins alongés, les uns en conservant constamment la forme d'un rectangle, les autres en donnant naissance, par leurs extrémités, à un ou deux prolongemens filamenteux qui, s'élargissant et se régularisant ensuite dans leur figure, ne formaient plus avec leur corpuscule qu'un seul et même rectangle beaucoup plus long. Quelquefois aussi ces prolongemens restaient distincts et offraient l'origine de rameaux par la direction oblique qu'ils conservaient. J'aperçus plus tard, les corpuscules monadaires ainsi alongés, se réunissant bout à bout sur une seule ligne, de manière à représenter des filamens pourvus de

cloisons ou endophragmes. Ces filamens, comme tous ceux que j'avais examinés dans mes premières observations, étaient transparens, vitrés, très-nombreux, couchés, rameux, entrecroisés et sans mouvement apparent.

La pellicule du *Mycoderma malti-juniperini* m'avait paru très-légèrement velue à la loupe; j'en conclus que sa pubescence pouvait être produite par quelques-uns de ses filamens redressés hors du liquide, et je fus curieux d'examiner leur structure. Après plusieurs tentatives infructueuses, je parvins à disposer, sur le porte-objet de mon microscope, une petite partie de cette Mycoderme, de manière que l'on voyait parfaitement ses filamens redressés; et je pus me convaincre alors que chacun d'eux était formé par l'agrégation linéaire de cinq à dix corpuscules dans leur grandeur première, c'est-à-dire avant leur élongation. Cette découverte me fit désirer de chercher la même réunion dans les autres Mycodermes, et particulièrement dans celle de la bière; je la soumis de nouveau à mes observations, et je me persuadai bientôt que si je n'y avais pas saisi d'abord cette réunion, c'était parce que sa pellicule ne se trouvait pas disposée convenablement sous la lentille microscopique. Cette nouvelle sorte de filamens, dans le *Mycoderma cervisiæ* comme dans tous les autres dont les corpuscules monadaires constituans sont ovoïdes dans leur premier développement, avait l'aspect moniliforme ou d'un chapelet.

Devons-nous voir dans les animalcules qui se mettent bout à bout avant leur élongation une agrégation permanente, ou bien cette agrégation précède-t-elle toujours une désunion qui aurait lieu avant l'alongement des corpuscules monadaires? Cette question est très-délicate, et je dois avouer que je ne possède aucun fait pour y répondre. Toutefois, il me paraît naturel de croire que

l'élongation des corpuscules et la réunion qui a lieu immédiatement après, sont absolument indépendantes de l'agrégation dont je parle ici. Peut-être doit-on la considérer comme le résultat de la position dans laquelle se trouvent les animalcules : placés tout-à-fait à la surface du liquide, ils en sont sans doute chassés par la production considérable d'autres animalcules dans la masse, et, par cette circonstance, privés de la substance qui contribue à leur accroissement, ils conservent, en s'unissant, leur forme primitive ; tandis que ceux qui restent submergés, trouvant toutes les conditions nécessaires à leur existence, s'alongent et s'agrègent en filamens phytoïdes. Quoique cette opinion soit assez fondée, on parviendra peut-être un jour à prouver que les corpuscules monadaires, agrégés dans leur grandeur première, prennent, après cette association et sans aucune désunion, un alongement semblable à celui des autres animalcules ; rien ne prouve bien clairement que les choses ne se passent pas ainsi ; mais dans un sujet aussi neuf, dans des objets aussi ténus et aussi fugaces, lorsque les hypothèses auxquelles on se livre peuvent être toutes également vraies ou toutes également fausses, le fil d'Ariane nous échappe, et il devient difficile de ne pas s'égarer quelquefois.

D'après les observations qui précèdent, et beaucoup d'autres que je passe sous silence pour ne pas augmenter ce Mémoire qui sera assez étendu, les Mycodermes sont d'abord composées d'animalcules très-simples, hyalins, gélatineux, prodigieusement petits, et doués d'une locomobilité très-apparente dans la plupart des espèces. Ces êtres frêles, que l'on doit regarder comme le terme où l'observation microscopique ait pu atteindre, ont pour caractère particulier de se réunir en grand nombre et de se rapprocher, comme s'ils éprouvaient une sorte de besoin

d'association à une certaine époque de leur existence, pour se joindre par leurs extrémités en séries linéaires, soit dans leur première dimension, soit après avoir subi une élongation plus ou moins considérable. Ils donnent ainsi naissance à des filamens hyalins, de même grosseur qu'eux, très-nombreux, rameux, moniliformes ou paraissant cloisonnés, et presque toujours couchés sur le liquide où ils s'entrecroisent, se feutrent, pour ainsi dire, et constituent une peau ou membrane ordinairement blanchâtre, souvent ridée, plus ou moins épaisse selon son degré de développement.

Dans cette métamorphose extraordinaire des animalcules, leurs filamens n'offrant aucun mouvement apparent, pourront être considérés, par certains naturalistes, comme appartenant au règne végétal; mais ne partageant point l'opinion d'Agardh (1) et de Bory de St.-Vincent (2), suivant laquelle plusieurs productions aquatiques et microscopiques sont alternativement animales et végétales, je reconnais toujours l'existence animale dans l'élongation et dans l'agrégation dont il est ici question. Ma manière de voir à cet égard est conforme à celle que Gaillon s'est faite pour certaines conferves qu'il nomme *Némazoaires*, et rentre dans celle de de Lamarck. On sait que ce savant naturaliste a démontré que les animaux ne sauraient se lier aux végétaux par une véritable nuance, qu'il existe des limites positives entre les deux règnes, et que par conséquent il ne saurait y avoir des *animaux plantes* ou des *plantes animales*. Quand même les végétaux sembleraient se lier aux animaux par quelque point de la série, il

(1) *Dissertatio de metamorphosi algarum*, *Lund*, 1820.

(2) *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, aux mots *Anthophyse*, *Arthrodiées*, *Chaodinées*, *Enchelides*, *Histoire naturelle*, et autres.

pense qu'au lieu de former ensemble une chaîne ou une échelle graduée, ils présenteraient toujours deux branches séparées, très-distinctes, et seulement rapprochées à leur base, sous le rapport de la simplicité d'organisation des êtres qui s'y trouvent.

Mais que devons-nous penser de cette réunion des animalcules bout à bout? Je la considère, ainsi qu'on va le voir, comme leur état de gestation. Elle n'a certainement pas pour but une fécondation proprement dite; ce que nous savons du mode de reproduction des *Monades*, des *Volvoces*, des *Protées* et des autres Infusoires, ne nous permet pas de la supposer.

La manière dont mes animalcules monadaires devaient se multiplier m'a long-temps occupé : après avoir achevé mes observations sur tout ce qui avait rapport à leur structure, je sentis qu'il était indispensable de les étudier de nouveau dans l'espoir de découvrir le mode de leur reproduction. Ce fut dans le mois d'octobre que je commençai à chercher des faits relatifs à cette fonction; mais je n'aperçus rien pendant ce mois, celui de novembre et une partie de décembre, qui me fît espérer qu'un jour je parviendrais à satisfaire pleinement ma curiosité sur cet objet important. Les corpuscules reproducteurs, me demandai-je, se développent-ils dans les animalcules simples ou à l'état libre, et en sortent-ils alors par une ouverture ou déchirure quelconque? Leur développement a-t-il lieu lorsque ces êtres sont agrégés en filamens, et, dans cette hypothèse, sont-ils mis au dehors au moyen d'une ouverture latérale qui se ferait sur chaque animalcule monadaire alongé; ou bien encore, ne s'en échappent-ils qu'après la destruction du filament? En vain j'ai cherché à soulever le voile qui me cache ce mystère; toutes mes recherches, je le répète, ont été infructueuses, et je ne puis répondre

d'une manière bien satisfaisante à ces questions. Je me bornerai à dire, que n'ayant pas trouvé de corpuscules extérieurs adhérens qui auraient pu être pris pour des gemmes, qu'ayant constamment remarqué que mes petits animaux sont toujours parfaitement hyalins, et que les filamens qu'ils construisent après leur élongation offrent quelquefois une granulation interne qui en trouble la transparence, je suis fondé à penser que les corpuscules prodigieusement petits qui occasionent cette granulation, sont la matière reproductrice, et que, par conséquent, la génération se fait par gemmules internes, dont le développement a lieu après l'alongement des animalcules monadaires et leur agrégation filamenteuse.

Cette génération serait conforme à celle des Némazoaires de Gaillon, et ne s'éloignerait pas de celle des Infusoires qui est fissipare subgemmipare, ou, si l'on veut, tomipare : la multiplication des individus par scissions ou divisions, ainsi que l'a fait remarquer le chevalier de Lamarck dans sa *Philosophie zoologique* (vol. 2, p. 120 et 150), et celle par gemmules externes ou internes, ne sont réellement que des modifications d'un même mode; ce n'est, au fond, qu'une suite d'extensions et de séparations de parties, lorsque l'accroissement a atteint son terme; enfin, ce mode n'exigeant point d'embryon préalablement formé, et conséquemment aucun acte de fécondation, n'a besoin pour s'exécuter d'aucun organe spécial.

Quoique j'éprouvasse le plus vif désir de connaître tout ce qui était relatif à la reproduction des Mycodermes, la persévérance de mes observations ne put me faire saisir la sortie des corpuscules internes que je crois être leurs gemmules. Il aurait fallu que le hasard me favorisât, mais il ne me fit jamais trouver l'instant propice. On sent que s'il eût été possible de reconnaître et de séparer à volonté

un des filamens granulés, j'aurais découvert peut-être ce que seraient devenus ses corpuscules internes; mais dans des filets aussi déliés, couchés sur le liquide et entrelacés avec une foule d'autres, tous les moyens d'observations nous échappent. Leur dessiccation, qui a lieu sur le porte-objet du microscope presque aussitôt qu'ils sont soumis à nos recherches, empêcherait encore de suivre les mêmes individus pendant tout le temps de leur vie, lorsque leur nombre prodigieux et leur ténuité extrême ne seraient pas déjà, comme je viens de le dire, un obstacle insurmontable.

Quelles sont les causes qui peuvent favoriser le développement des Mycodermes? Quelles sont celles qui le retardent, le suspendent ou le détruisent? Quelle idée doit-on se former de l'existence des êtres dont elles sont composées? Quelle est la durée de leur vie? Comment se nourrissent-ils?

L'expérience m'a prouvé que l'humidité, une température douce et un air tranquille, favorisaient et hâtaient même le développement des Mycodermes. Le froid ou une grande chaleur, un air agité ou par trop sec, peuvent le suspendre; et la gelée, ainsi que la privation du liquide sur lequel ces productions se sont développées, les détruisent presque tout-à-coup. A la fin de décembre de l'année dernière, par suite du froid que nous éprouvâmes, la température du lieu où j'observais mes Mycodermes étant baissée considérablement, leurs animalcules ne manifestèrent plus qu'un très-léger mouvement qui cessa tout-à-fait, quelques jours après, lorsque la gelée eut pénétré dans l'appartement. Les liquides contenus dans mes vases ne tardèrent pas à se glacer; et, au dégel, ils ne m'offrirent plus que l'image d'une destruction complète. Il arrive aussi parfois que lorsqu'une cause

fortuite vient troubler les corpuscules monadaires d'une Mycoderme, ils ne s'agrègent point en filamens, cette cause venant même à cesser. Un peu avant l'époque que j'ai citée, pour préserver du froid une jeune Mycoderme de la bière, je descendis dans une cave l'assiette qui la contenait; mais sa pellicule s'étant dérangée par le transport, ou se trouvant dans une localité qui peut-être ne lui était plus favorable, ne m'offrit aucun filament, même après plusieurs semaines de repos; et au moment où j'écris ses animalcules sont encore libres.

L'existence des corpuscules monadaires composant les Mycodermes, en nous démontrant jusqu'à quel point la vie peut être réduite, détruit un certain nombre des idées que l'on s'était créées autrefois sur la nature animale. Ces êtres étonnans, que l'on peut considérer comme des ébauches imparfaites, nous présentent une simplicité d'organisation à peine croyable; aussi les facultés qu'ils en obtiennent sont-elles très-bornées. Frêles et sans consistance, ils ne paraissent être que des points mouvans qui n'ont d'autre fonction à remplir, pour conserver la vie, que celle d'absorber par leurs pores les substances que les liquides ou les corps très-humides sur lesquels ils sont placés leur présentent de toutes parts. Quant à la durée de leur existence, elle est éphémère, et se termine, sans doute, lorsqu'ils ont rempli le vœu de la nature, c'est-à-dire lorsqu'ils ont reproduit d'autres individus semblables à eux.

Si l'on examine ce qui se passe dans l'augmentation en épaisseur d'une Mycoderme, on se convaincra que cette augmentation se fait à sa surface inférieure en contact avec le liquide. En effet, le dessous de la pellicule n'offre toujours qu'une sorte de bouillie peu consistante; et si on la soumet au microscope, on n'y voit aucune

production filamenteuse ; mais on y découvre des myriades d'animalcules encore libres, qui s'agrégeront plus tard en filets phytoïdes, et se trouveront immédiatement remplacés par de nouveaux individus soumis aux mêmes destinées.

Dès que l'animalité des Mycodermes sera bien reconnue par les naturalistes, elle leur démontrera peut-être, d'une manière évidente, celle de ces petites productions éphémères et microscopiques que le vulgaire appelle *Moisissures*, et dont les gemmes d'une ténuité extrême, répandus et suspendus dans l'atmosphère, se fixent et se développent sur presque toutes les substances fermentescibles et jusque sur les Mycodermes. Déjà, Gaillon rapporte à ses Némazoaires les genres *Mucor*, *Monilia* et *Botrytis* des mycologues, parce que leurs filamens si déliés, si fugaces et si nombreux, sont, à ses yeux, formés de corpuscules monadaires analogues à ceux qu'il a vus dans les conferves qui ont été l'objet de ses observations. L'idée qu'il s'est formée des Mycodermes mêmes, corrobore l'opinion que j'ai émise sur leur existence animale : dans une lettre qu'il m'écrivit le 20 juillet de l'année dernière, en réponse à celle par laquelle je lui faisais part de quelques expériences sur les Moisissures, et de mes premières recherches sur les corpuscules de plusieurs espèces du genre qui m'occupe, avant que j'y eusse reconnu la faculté locomotive et l'agrégation en séries linéaires, il me disait : « Je n'ai » plus aucun doute sur l'animalité des Moisissures ; comme » vous le dites, la nature du liquide détermine parmi ces » productions un développement tout autre. Les Myco- » dermes et les Moisissures ont pour base une nature » commune ; ces dernières s'élèvent dans leur agrégation » à l'état filamenteux, tandis que les premières sont en » masse pulvisculaire. » Cependant, quoique l'opinion de

ce savant soit d'un très-grand poids, il est impossible d'admettre que le propre des Mycodermes soit d'être en masse pulvisculaire, et que les filamens couchés que j'ai décrits appartiennent à une autre production. Tout ce que j'ai vu, et que l'on pourra voir après moi, sur le développement des corpuscules ou pulviscules, viendrait combattre victorieusement cette hypothèse; et je ne doute pas que Gaillon lui-même soit maintenant de mon avis, s'il a fait depuis lors quelques recherches sur ce genre. Ce qu'il m'écrivit est certainement le résultat de l'erreur dans laquelle je l'avais mis moi-même en lui communiquant mes premières observations. Quant à son opinion sur l'animalité de plusieurs genres de l'ordre des Mucedinées, je la trouve très-fondée; mais ces genres devront toujours être distingués de celui des Mycodermes. Lorsque ce naturaliste dit que les Mycodermes et les Moisissures ont pour base une *nature commune*, nous devons entendre qu'elles doivent toutes leur développement à des corpuscules monadaires, mais dans lesquels on peut reconnaître plusieurs espèces très-distinctes. Ainsi, le *Mucor mucedo* et les *Monilia digitata* et *racemosa*, par exemple, qui ne tardent pas à pulluler sur les vieilles Mycodermes de la bière, de la colle, de la drèche de bière ou de l'eau-de-vie de genièvre, et sur quelques autres, n'ont point pour origine, selon moi, les corpuscules créateurs des pellicules qui couvrent d'abord ces substances. La forme de ces animalcules élémentaires, dans le plus grand degré de petitesse où nous puissions les apercevoir, peut venir à l'appui de mon opinion : elle est ovoïde dans les trois premières Mycodermes, et rectangulaire dans le *Mycoderma malti-juniperini;* tandis que les sporidies, ou plutôt les corpuscules monadaires du *Mucor* et des *Monilia*, sont parfaitement sphériques.

En terminant ici les généralités que j'avais à exposer sur les Mycodermes, je crois devoir faire remarquer que les observations qui en sont la base, et plusieurs autres que j'ai rapportées dans les trois premiers Fascicules des *Plantes cryptogames du nord de la France*, nous démontrent plus que jamais la nécessité de revoir avec soin et à l'aide de bons instrumens amplifians, tous les êtres sur la nature desquels il reste encore quelque doute. Ces nouvelles recherches, faites avec patience, un esprit libre et dégagé de préventions, nous prouveraient, j'en suis certain, que les classifications de beaucoup de productions peu observées ou étudiées à la vue simple, sont aussi erronnées dans les rapports que ces productions ont entre elles que dans la place qu'on leur a assignée dans l'ordre naturel.

Pour ajouter à l'histoire des Mycodermes, je vais donner la description de quelques-unes des espèces les plus distinctes de ce genre ; ce sont : les *Mycoderma cervisiæ, malti-cervisiæ, malti-juniperini, glutini-farinulæ* et *vini*. Indépendamment de ces cinq espèces et de celles que j'ai signalées dans le *Catalogue des plantes omises dans les flores du nord de la France*, sous les noms de *Mycoderma acetosæ coctæ, atramenti* et *succi-cerasorum*, j'ai encore observé des Mycodermes sur le petit-lait, le lait de beurre filtré au papier, le fromage à la pie salé et conservé, l'eau sure des amidoniers, la décoction de noix de galle, les vieux bains de teinture, le verjus, le vinaigre et plusieurs herbes ou pulpes de fruits cuites et conservées dans des pots. Je ne les distinguerai point ici comme autant d'espèces particulières, parce qu'il ne m'a pas été possible de les suivre assez de temps pour reconnaître positivement leurs caractères, ou parce que, le plus souvent, ces caractères les font rentrer dans quelques-unes des Mycodermes que

j'ai nommées. Celles qui, par exemple, croissent sur le verjus et sur l'eau sure des amidoniers ne me paraissent pas différer sensiblement du *Mycoderma cervisiæ*. Les corpuscules monadaires de ces trois Mycodermes se développent plus ou moins rapidement, se meuvent avec plus ou moins d'agilité et donnent naissance à des agrégats ou pellicules plus ou moins étendus; mais la nature des liquides sur lesquels ces productions se propagent occasione peut-être seule ces petites différences, insuffisantes pour les distinguer spécifiquement. Des tomates, cuites et renfermées dans des bouteilles, m'offrirent cependant une Mycoderme dont la forme et le développement des corpuscules, ainsi que la structure des filamens, me parurent assez distincts; mais n'ayant pu l'étudier qu'une seule fois, je dois attendre de nouvelles observations pour mieux connaître ses caractères.

MYCODERMA.

Animalcula monadina simplicissima, hyalina, gelatinosa, minutissima, prædita locomobilitate plus minusve manifesta; inter se ab uno extremo ad alterius extremum ordine longo cohærentia, sive in statu primordiali, sive post elongationem plus minus notabilem; efformantia hâc adjunctione fila inertia, hyalina, creberrima, ramosa, moniliformia, vel dissepimentis conspicua ferè semper incumbentia liquoribus, vel substantiis humidis in quibus nascuntur et ubi per eorum implicationem constituunt pelliculam plus minus spissam. Generatio per gemmulas interiores?

I. MYCODERMA CERVISIÆ, *Desmaz. Cat. des pl. omises, p.* 13. — *Plantes cryptogames du nord de la France, N.°* 101. *vulgairement* fleurs *ou* matons de la bière.

Pellicula leviter rugata, leucofulva. Animalcula monadina

sœpius immobilia, ovoïdea, inter se ferè æqualia, $\frac{1}{120}$ millimetris longa, $\frac{1}{100}$ lata, eorum aggregatione seriatim formantia fila moniliformia, vel fila dissepimentis inæqualibus conspicua. Crescit ad superficiem cervisiæ.

Ce Mycoderma croît sur la bière, toutes les fois qu'elle est exposée à l'air dans des vases ouverts ou qu'elle se trouve renfermée dans des bouteilles ou dans des tonneaux en vidange. Il se montre à la surface du liquide comme une bouillie ou une sorte de pellicule blanchâtre, presque toujours ridée, et plus ou moins épaisse selon son degré de développement. Vue au microscope, cette pellicule est entièrement composée, dans le premier âge, de corpuscules monadaires (*pl.* 8, *fig.* 1), hyalins, gélatineux, ovoïdes et à-peu-près égaux entre eux. Leur dimension en longueur, évaluée au micromètre, est de $\frac{1}{120}$ de millimètre, et celle en largeur de $\frac{1}{100}$. On peut observer un grand nombre de fois ces animalcules sans saisir le moment favorable où ils se meuvent. Ils sont, en effet, si indolens pendant plusieurs jours, ou plutôt le mouvement semble si peu nécessaire à leur existence, que je les avais examinés très-souvent, comme je l'ai dit plus haut, avant de remarquer leur déplacement. Mais enfin il arrive une époque où ils sortent de leur état d'inertie et montrent une locomobilité telle que personne ne pourrait la révoquer en doute. Peu de temps après, ils paraissent perdre cette faculté, du moins pour nos sens, s'alongent plus ou moins (*fig.* 2) (1), se disposent en séries linéaires, se

(1) Cette élongation des corpuscules monadaires des Mycodermes est entièrement semblable à celle que Girod-Chantrans décrit pour son Polypier (*Recherches chimiques et microscopiques sur les Conferves*, etc., page 216, pl. XXXI, fig. 74, 1, 2, 3, 4, 5), et pour son *Conferva rivularis* (p. 78, pl. XXVI, fig. 64", *a*, A), qui est une némazoaire de Gaillon. A

soudent bout à bout, et représentent des filamens simples ou rameux (*fig.* 3), très-nombreux, couchés, entre-croisés, un peu flexueux, fugaces, hyalins, et quelquefois légèrement granulés dans leur intérieur. Les points de contact des animalcules font paraître ces filamens cloisonnés d'espace en espace.

Les corpuscules monadaires du *Mycoderma cervisiæ* peuvent se réunir aussi avant leur élongation : alors ils représentent des filamens en chapelet (*fig.* 4), assez semblables, pour la forme, à ceux du *Torula antennata*, Pers.; mais quel que soit l'état dans lequel les animalcules s'agrègent bout à bout, le mouvement vital ne paraît pas appartenir à l'ensemble comme à ses élémens.

II. MYCODERMA MALTI-CERVISIÆ, N.

Pellicula fulva, vix rugata. Animalcula monadina quasi perpetuò se moventia, subsphærica, crassitudine inæqualia, circiter $\frac{1}{180}$ *millimetris. Fila duobus modis, ut in specie præcedenti. Crescit ad superficiem aquæ in malto cervisiæ subsidente.*

Après avoir décanté l'eau que j'avais versée et laissée

---

cette occasion, je me plais à dire ici que l'ouvrage de Girod-Chantrans a été jugé un peu trop sévèrement. Parce que cet auteur n'a pas cherché à établir une classification naturelle dans les êtres qui ont été l'objet de ses Mémoires; parce qu'il a commis des erreurs assez graves en réunissant, sous la même espèce, des productions diverses; parce qu'il a trop généralisé ce qu'il avait très-bien vu dans certains êtres; enfin, parce que, pour étayer son opinion, il n'a pas voulu embellir ses faits nombreux de théories ou d'hypothèses ingénieuses qui amusent l'esprit quand les recherches deviennent infructueuses; on s'empressa de prononcer condamnation, avant de posséder toutes les données nécessaires pour rendre le jugement. Mais enfin, après vingt années d'un profond oubli, des observateurs plus persévérans et plus exacts, rendront à ce naturaliste, je n'en doute pas, toute la justice qui lui était due pour certaines parties de son travail.

vingt-quatre heures sur de la drèche de bière, c'est-à-dire sur le marc de l'orge qui s'emploie pour sa fabrication, j'obtins, au bout d'une semaine de repos, cette Mycoderme. Elle diffère de celle ci-dessus par sa pellicule moins blanche et assez unie; par ses animalcules presque sphériques, inégaux en grosseur (les plus gros ont $\frac{1}{180}$ de millim.), et constamment doués d'un mouvement très-vite. Ils ne deviennent immobiles que dans leur réunion bout à bout, ou que lorsqu'ils se rassemblent en petits groupes; dans cette dernière position, ils se trouvent tellement serrés les uns contre les autres, qu'il n'y a que ceux placés sur les bords de ces espèces d'essaims qui peuvent encore agir.

III. MYCODERMA MALTI-JUNIPERINI, *Desmaz. Pl. crypt. du nord de la France*, N.° 102.

Pellicula alba rugata. Animalcula monadina in formâ parallelogrammi angulis rectis apice rotundatis, $\frac{1}{150}$ *millimetris lata*, $\frac{1}{70}$ *longa; fila dissimilaria, non moniliformia. Crescit super maltum aquæ vitæ juniperinæ.*

Cette Mycoderme se développe ordinairement au bout de six à huit jours, sur le liquide appelé dans notre pays *drèche de genièvre*, et qui n'est autre chose que le résidu de la distillation de la liqueur fermentée dans la fabrication de l'eau-de-vie de genièvre (1). Sa pellicule est

(1) Pour éviter toute erreur, je crois essentiel de faire remarquer que le Seigle et l'Escourgeon sont particulièrement employés dans cette fabrication, et que les baies du *Juniperus*, lorsqu'on en fait usage, n'y entrent qu'en très-petite quantité. Par le nom spécifique que j'ai choisi pour désigner ma Mycoderme, j'ai donc voulu, plutôt rappeler celui sous lequel on connaît le liquide qui la produit, que le nom des grains qui en font la base.

beaucoup plus blanche que celle du *Mycoderma cervisiæ*, et ses rides sont beaucoup plus prononcées. Ses corpuscules (*fig.* 5), dans le plus grand degré de petitesse où j'ai pu les apercevoir, sont en forme de rectangle à angles arrondis, et ont environ $\frac{1}{110}$ de millim. de largeur sur $\frac{1}{70}$ de longueur; mais cette longueur varie beaucoup, parce que la plupart d'entre eux s'alongent de suite plus ou moins, soit en conservant constamment la forme rectangulaire (*fig.* 6), soit en donnant naissance par leurs extrémités à une ou deux tuméfactions d'où sort une élongation (*fig.* 7), qui, s'arrêtant tout-à-coup dans son développement, acquiert plus d'extension en largeur, se confond avec l'animalcule, et ne représente plus avec lui qu'un seul et même rectangle six à huit fois plus long que large. Quelquefois cette élongation reste distincte du corpuscule et offre, par la direction oblique qu'elle a prise, l'origine d'un rameau.

Comme dans toutes les Mycodermes que j'ai eu occasion d'observer jusqu'ici, les filamens de cette espèce se composent d'animalcules qui s'unissent les uns aux autres en conservant leur grandeur première (*fig.* 8), ou bien ils se construisent par l'agrégation de ces mêmes animalcules après qu'ils ont acquis un certain degré d'élongation (*fig.* 9). La faculté locomotive n'est accordée qu'aux seuls animalcules élémentaires; cependant, le repos paraît être leur état le plus ordinaire. Je croyais d'abord que le mouvement ne se manifestait dans cette Mycoderme que par une sorte d'attraction lente qui réunit les corpuscules monadaires par leurs extrémités, mais je découvris plus tard qu'il en existait un autre qui avait échappé à mes observations. Ce mouvement est instantané, itératif et très-brusque; par communication, il imprime à la masse des corpuscules une agitation générale tout-à-fait indé-

pendante de celle que pourrait occasioner le liquide dans lequel ils se trouvent.

IV. Mycoderma glutini-farinulæ, N.

Pellicula vix formata. Animalcula monadina crassissima, ovoïdea, complanata et perpetuò se moventia, se constituentia in filis ita ut eorum extremitates sint applicatæ et se invicem tegant. Crescit super glutinum farinulæ.

J'ai observé cette Mycoderme sur la colle de fleur de farine extrêmement liquide. Il ne faut pas la confondre avec celle qui se développe aussi sur la même substance, mais dont les caractères ne m'ont pas paru assez différens de ceux du *Mycoderma cervisiæ* pour la distinguer de cette espèce. Celle dont il est ici question me fit voir les plus gros animalcules qui se soient présentés dans mes recherches. Ils sont ovales, aplatis, toujours en mouvement jusqu'au moment de leur agrégation filamenteuse. Cette agrégation ne se fait pas tout-à-fait comme dans les espèces que j'ai décrites ci-dessus, c'est-à-dire que les animalcules ne se soudent pas positivement bout à bout. Lorsque l'époque à laquelle ces petits êtres doivent se réunir est arrivée, ils se rapprochent, se disposent sur une seule ligne en glissant les uns sur les autres, de manière que leurs extrémités restent appliquées et se recouvrent mutuellement (*fig.* 10). Je n'ai remarqué aucune élongation des animalcules, peut-être conservent-ils toujours leur forme et leur grandeur primitives. Les filamens qu'ils constituent sont moins nombreux que dans les autres Mycodermes.

Cette espèce, par les caractères particuliers qu'elle présente, pourrait donner lieu à l'établissement d'un autre genre.

V. Mycoderma vini, *Vallot Bibl. phys. écon.*, *août* 1822. *Desmaz. Cat. des pl. omises, etc.*, *p.* 13, *et Pl. crypt. du nord de la France*, *N.°* 103. Mycoderma mesentericum *et* Myc. lagenæ, *Pers. Myc. eur. Sect.* 1, *p.* 96. *Traité sur les Champ. comest.*, *p.* 8. (*Vulgairement* fleurs du vin).

Pellicula sive acervus carnosus, subalbidus, vel rubescens. Animalcula monadina ovoïdea, inæqualia, minora et magis gelatinosa quam in mycodermide cervisiæ. Fila dissimilaria ut in micodermide citatâ. Crescit ad superficiem vini vel ad rimas doliorum eundem liquorem extrinsecus stillantium.

Cette espèce prend naissance à la surface du vin dans les bouteilles ou dans les tonneaux en vidange. Ses animalcules monadaires (*fig.* 11), sont ovoïdes, inégaux, plus petits et plus gélatineux que ceux des autres Mycodermes; et la pellicule qu'ils forment par leur réunion est blanche ou rouge, selon la couleur du vin sur lequel elle s'est développée. Ses filamens m'ont offert quelquefois une granulation très-prononcée : j'ai vu même, dans l'intérieur de quelques-uns, de gros corpuscules épars çà et là, comme les représente la figure 12.

C'est, selon moi, le *Mycoderma vini* qui se trouve encore dans les celliers et dans nos caves au dehors des pièces (celles qui nous viennent de Bordeaux surtout). Il s'y développe autour des broches, des bondes, et le long des joints ou des fissures des douves qui laissent suinter le vin; mais dans cette localité, il diffère un peu de celui qui surnage cette liqueur. Il se présente d'abord comme une peau molle, visqueuse et plus ou moins épaisse, qui se transforme peu à peu, si le développement continue, en une masse arrondie, convexe, homogène, charnue, compacte et très-ferme, que l'on peut comparer, pour la consistance et l'apparence, à un morceau du foie

de certains animaux, lorsque les vins rouges lui ont donné naissance. Celui des vins blancs diffère par sa couleur; c'est, du reste, la même organisation. Dans tous deux, les corpuscules très-gélatineux ne se trouvant pas baignés par le vin, comme lorsqu'ils naissent à sa surface, s'agglomèrent en masse (*fig.* 13), d'une manière si intime que l'eau ne peut plus les désunir. Peut-être même exsudent-ils une mucosité particulière qui les retient l'un à l'autre. Quoiqu'il en soit, c'est cette étroite réunion qui les prive de la faculté locomotive et qui les empêche de s'agréger, aussi souvent que ceux des autres espèces, en séries linéaires et filamenteuses. Avec un peu de soin et de patience, je suis cependant parvenu à trouver dans les masses quelques filamens semblables à ceux de la fig. 12. Il est rare d'observer cette Mycoderme sans y rencontrer un grand nombre de *Vibrio aceti* qui paraissent en faire leur proie.

Quoique la production qui m'occupe et que je rapporte au *Mycoderma vini*, semble s'éloigner un peu de cette espèce, je ne pense pas qu'on doive la regarder uniquement comme le produit de quelques combinaisons des principes du vin. Comme elle n'a jamais, du moins à ma connaissance, fixé l'attention des chimistes, je dirai ici, en faveur de mon opinion, qu'elle est tout-à-fait insoluble, même à chaud, dans l'eau, le vin et l'alcool; et qu'elle prend dans ces liquides une fermeté égale à celle de la gomme élastique. D'ailleurs, de ce que l'on ne remarque que très-rarement des filamens dans cette substance, de ce que le mouvement n'existe pas ou n'est point sensible à nos sens dans ses corpuscules, peut-on révoquer en doute sa nature animale? Je ne le pense pas. L'observation paraît prouver que tous les corpuscules monadaires composant la masse d'une Mycoderme ne sont

pas susceptibles de se réunir bout à bout ; j'ai signalé même une circonstance dans laquelle la généralité de ces corpuscules s'était refusée, pour ainsi dire, à l'agrégation filamenteuse ; et, sans de grands efforts, il est facile de concevoir qu'ils peuvent très-bien vivre et mourir à l'état libre. Quant à leur inertie complète, j'ai fait connaître quelle pouvait en être la cause. Lors même que la mucosité qui les retient engagés n'existerait point, leurs fonctions vitales pourraient encore avoir lieu sous une immobilité apparente. « On ne saurait douter, dit l'illustre Auteur de l'*Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, que, dans les animaux les plus imparfaits, tels que les *Infusoires* et les *Polypes*, la vie ne soit dans sa plus faible énergie, à l'égard des mouvemens intérieurs qui la constituent ; et que les fluides propres qui sont mis en mouvement dans le frêle tissu cellulaire de ces animaux, ne s'y déplacent qu'avec une lenteur extrême, qui les rend incapables de s'y frayer des canaux. Dans ces animaux, de faibles mouvemens vitaux suffisent seulement à leur transpiration, aux absorptions des matières dont ils se nourrissent, et à l'imbibition lente de ces matières fluides. » Quant à la locomobilité, j'ajouterai que certains animaux, plus avancés dans l'échelle graduée des êtres, en sont totalement privés ; et que c'est ce qui peut aussi se rencontrer dans les animalcules de plusieurs Mycodermes, parce que leurs facultés vitales doivent être relatives à la simplicité de leur organisation. Nous sommes d'ailleurs bien éloignés de connaître tous les modes d'existence que la nature s'est plue à répandre dans ses œuvres.

En résumé, je dirai que l'analogie des caractères de cette production avec ceux que présentent les Mycodermes, ne m'a pas permis de la séparer de ce genre. Si des observateurs me reprochent un jour d'avoir exposé ici une

opinion trop hardie, je leur répondrai que j'éprouvais une trop forte conviction sur la nature de cette substance pour taire ce qu'elle m'avait fait penser.

Je ne m'occuperai pas des autres Mycodermes, pour les motifs que j'ai exposés plus haut. Lorsque les observations se seront multipliées sur ce genre, lorsque l'on sera plus avancé dans son étude, on pourra en offrir une Monographie plus complète. En attendant, l'histoire des espèces que je viens d'exposer rendra celle des autres plus facile à saisir, en dégageant la route nouvelle qu'il faudra parcourir des obstacles que l'on aurait pu y rencontrer.

Ce Mémoire est le fruit des recherches que j'ai faites sur les Mycodermes depuis près d'un an, et dans les trois derniers mois qui viennent de s'écouler je n'ai peut-être pas cessé un seul jour d'examiner ces productions au microscope. Je ne croyais pas d'abord qu'elles m'auraient occupé aussi long-temps, mais je fus en quelque sorte entraîné d'une chose à une autre. En terminant ici le résumé de mon journal d'observations, je dois dire que si je lui ai donné une certaine étendue, c'est que j'ai pensé que des preuves multipliées de l'animalité de ces productions, classées jusqu'à présent dans le règne végétal, ne sauraient être indifférentes aux naturalistes, et pourraient nous conduire à des découvertes du plus haut intérêt, en nous démontrant encore la vérité de cette pensée, trop souvent contestée par l'ignorance, que rien n'est futile dans l'étude de la nature, et que dans ses plus petites productions se cache quelquefois le secret de ses plus grands phénomènes.

Lues dans la séance du 17 février 1826, mais inscrites à l'ordre du jour pour la dernière séance de décembre 1825.

J.-B.-H.-J. DESMAZIERES.

INSECTES DIPTÈRES

DU NORD DE LA FRANCE.

Asiliques, bombyliers, xylotomes, leptides, stratiomydes xylophagites et tabaniens.

2 DÉCEMBRE 1825.

Dans un premier essai sur les insectes diptères du nord de la France, nous avons décrit les Tipulaires, cette grande tribu qui offre les traits principaux de la race entière, mais dont l'éloignent des caractères secondaires fort importans et une organisation généralement plus composée. Dans une première suite à ce travail, nous allons faire connaître les familles qui semblent se rapprocher des Tipulaires, soit par des rapports spéciaux dans quelques organes, soit par l'ensemble d'une organisation plus forte que dans le reste de l'ordre. En considérant les Diptères comme formant une seule série d'insectes dont les organes sont plus ou moins composés, et qui se divisent en deux grandes sections; l'une caractérisée par des antennes de trois articles, l'autre à antennes multiarticulées; et en adoptant, comme plus philosophique, l'ordre ascendant, ainsi que nous l'avons fait pour les Tipulaires, ces dernières doivent être précédées immédiatement par les Diptères de l'autre section les plus fortement organisés; et par une coïncidence remarquable, ces mêmes insectes offrent un caractère singulier qui lie les deux sections d'une manière plus sensible. Leurs antennes semblent

composées de trois articles comme dans la première ; mais le troisième, dont la forme est d'ailleurs fort ordinaire, est subdivisé en plusieurs segmens, de sorte que ces insectes appartiennent aux Diptères triarticulés par la figure de leurs antennes et aux multiarticulés ou Tipulaires par la composition de cet organe. Sous tous les autres rapports ils sont étroitement liés aux premiers.

Nous avons vu que la série formée par les Tipulaires, et considérée comme une simple famille, se divise en plusieurs sections. Cette série, à la vérité, est d'un ordre supérieur à une famille naturelle, et doit être regardée comme une des deux grandes divisions de l'ordre ; cependant les sections dont elle est composée ne sont pas susceptibles d'être élevées au rang de familles ; elles ont généralement trop de ressemblance entr'elles. Quant à la série dont nous allons nous occuper, elle se divise en familles très-distinctes et conformes aux principes de la classification naturelle. Ainsi que l'autre, elle offre divers degrés du simple au composé, depuis les Phthiromyies jusqu'aux Tabaniens.

ASILIQUES ; Asilici, Latreille, Meigen.

Caractère essentiel : antennes de trois articles ; troisième sans division. Hypostome à moustache. Front enfoncé. Trompe courte, horizontale. Ailes couchées sur le corps.

Corps allongé, étroit. Tête transversale, beaucoup plus large que longue, munie d'un cou, et séparée du thorax par un étranglement considérable. Front ordinairement large dans les deux sexes, enfoncé supérieurement, muni d'une élévation sur le vertex portant les yeux lisses ; hypostome large, couvert de petits poils soyeux, muni inférieurement d'une moustache ou touffe de longs poils dirigés en avant et placés sur une élévation. Dessous et

côtés de la tête plus ou moins velus. Trompe coriacée, avancée horizontalement, ordinairement de la longueur de la tête, sans lèvres terminales distinctes ; lèvre supérieure beaucoup plus courte que la trompe, obtuse ou tronquée ; langue de la longueur de la trompe, aplatie, étroite, pointue, munie au-delà de la moitié de la longueur et du côté extérieur, de pointes tournées en dedans ; deux soies (mâchoires) moins longues que la trompe, sétiformes, semi-tubuleuses, obliquement acuminées à l'extrémité. Palpes insérés à la base de la trompe, épais, courts, filiformes, velus, élevés, ordinairement de deux articles ; le dernier plus alongé, arrondi à l'extrémité. Antennes très-rapprochées à la base, ordinairement de la longueur de la tête, de trois articles ; le premier cylindrique ; le deuxième ordinairement court ; le troisième comprimé, ovalo-cylindrique ou ovalo-conique, ordinairement terminé par un style biarticulé. Yeux ovales, ordinairement verds (dans l'état de vie). Trois yeux lisses en triangle.

Thorax sans suture, grand, élevé, ovale ; segment antérieur (prothorax) bas, mais distinct ; écusson petit. Abdomen long, subcylindrique, ou conique allongé, souvent terminé en pointe dans les femelles ; organes sexuels des mâles souvent saillans. Pieds robustes, allongés, velus ou épineux ; tarses ordinairement munis de deux ongles, de deux pelottes et d'une petite pointe intermédiaire. Balanciers découverts. Ailes couchées, horizontales ; une cellule médiastine ; point de stigmatique ; une marginale ; deux sous-marginales ; trois discoïdales ; cinq postérieures ; une anale. (*Pl.* 1, *fig.* 1 — 6.)

Les Asiliques semblent au premier abord n'avoir rien qui les distingue bien nettement de beaucoup d'autres insectes diptères. On croirait qu'ils ne forment qu'une de ces

familles artificielles, produit de l'art d'un ingénieux méthodiste, mais désavouées par la nature. Par la forme générale du corps, ils diffèrent peu des Leptides et des Xylotomes; ils ont la trompe effilée, les antennes des Bombyliers et des Empidies; les ailes réticulées comme celles des Rhagionides et des Tabaniens. Cependant, en les considérant avec quelqu'attention, on découvre un grand nombre de caractères qui leur sont propres, et l'on reste convaincu qu'ils forment une des familles les plus naturelles de leur ordre. La tête, qui est très-déprimée, a le vertex enfoncé, mais muni d'une élévation au haut de laquelle les trois yeux lisses se trouvent au niveau des yeux à facettes. Une autre saillie au bas du front porte une espèce de moustache en demi-cercle de poils longs, roides, dirigés en avant et courbés en bas, qui protègent la bouche. Celle-ci est caractérisée par une trompe dénuée de lèvres terminales, par une lèvre supérieure fort courte, obtuse ou tronquée, et par une langue garnie dans sa partie postérieure de petites pointes tournées en dedans. Enfin les pieds se distinguent par les poils et les épines dont ils sont plus ou moins couverts, et les tarses, par une petite pointe située entre les ongles.

Quoique la famille des Asiliques soit fort nombreuse, l'organisation de ces insectes est peu diversifiée, et ils ne forment que cinq genres établis par M. Latreille, et dont les caractères n'offrent pas même beaucoup d'importance. Les différences que présentent les parties de la bouche, consistent principalement dans la forme tantôt obtuse, tantôt tronquée de la lèvre supérieure. Les palpes, ordinairement de deux articles, semblent n'en avoir qu'un dans le genre Leptogastre. Les antennes, toujours l'organe le plus riche en modifications, varient particulièrement quant au style qui les termine. Ce singulier

appendice, dont la destination paraît être de suppléer à la briéveté des antennes dans les insectes où il est le plus simple, comme dans les Diptères triarticulés et les Cicadaires, prend souvent dans les Asiliques l'apparence d'un article terminal, et semble devenir une première transition vers les Diptères dont les antennes ont un plus grand nombre d'articles. Il a encore la forme d'une soie allongée dans le genre Asile; il est conique dans les Dasypogons; cylindrique et velu dans les Leptogastres; court et obtus dans les Dioctries; il manque entièrement dans les Laphries. Les pieds des Asiliques sont modifiés en ce que les tarses sont dénués de pelottes dans les leptogastres, et que les jambes sont arquées dans les laphries. Les nervures des ailes enfin ont tantôt la quatrième cellule du bord postérieur ouverte, et tantôt fermée et plus ou moins pétiolée. En considérant les différens degrés d'organisation des Diptères, on reconnaît que dans la progression ascendante, les Asiliques offrent les premiers cinq cellules du bord postérieur par la subdivision de la quatrième, et ce nombre se soutient, excepté dans les Bombyliers, jusqu'aux Tipulaires qui forment une nouvelle série parcourant les mêmes degrés.

Les modifications spécifiques, très-nombreuses en les comparant aux génériques, sont en même temps très-légères. Il n'a fallu rien moins que le génie éminemment germanique de M. Meigen, secondé par les Wiedemann, les Megerle, les Hoffmansegg, les Baumhauer, pour reconnaître en Europe plus de cent soixante espèces qui offrent tant d'uniformité dans la conformation, et dont les différences ne consistent très-souvent que dans la disposition de bandes ordinairement peu distinctes sur le thorax et l'abdomen, et dans les couleurs du front et des pieds.

Les Asiliques vivent de la chasse qu'ils font aux autres insectes, et il n'y a pas de familles de Diptères où l'appétit carnassier soit aussi général. Ils s'élancent sur leur proie en volant avec rapidité, et ils la saisissent avec leurs pieds antérieurs, comme les Empidies. Ils peuvent encore la retenir, lorsqu'ils ont enfoncé leur trompe dans le corps de leur victime, par l'effet des pointes tournées en dedans dont leur langue est armée. Les grandes espèces ont un autre moyen de subsistance : ils se jettent, comme les taons, sur les bestiaux, les tourmentent, et se repaissent de sang, ce qui leur a valu l'honneur d'être nommés par Virgile (1).

Nous devons à Degeer la seule découverte qui ait été faite sur le premier état des Asiliques. Elle ne concerne qu'une seule espèce, l'Asile cendré de ce célèbre observateur, *Asilus forcipatus* de M. Meigen. La Larve vit dans la terre ; elle est sans pieds, à tête cornée, allongée, cylindrique, légèrement déprimée, glabre ; la tête, un peu velue, est armée de deux crochets. Les premier et pénultième segmens du corps offrent chacun deux stigmates dont les postérieurs sont tubuleux. M. Duméril dit qu'elle se nourrit d'insectes comme dans l'état adulte. La Nymphe, qui ne change pas d'habitation, quitte entièrement l'enveloppe de larve, sans se construire de coque. Elle est glabre, cylindrique dans sa partie antérieure, conique postérieurement. La tête est munie en avant d'une pointe bifide, et de chaque côté en-dessous, d'une pointe trifide. Le thorax porte de chaque côté, vers la tête, un tubercule qui paraît terminé par un

(1) Est lucos silari circa illicibusque virentem
Plurimus Alburnum volitans, cui nomen asilo
Romanum est, œstron Graii vertêre vocantes. (*Georg.*)

stigmate. L'abdomen a le bord des segmens muni de spinules, et l'extrémité est armée de quatre pointes.

Les Asiliques sous ces deux formes diffèrent peu des autres Diptères qui se développent dans la terre, excepté des Syrphies et des Muscides dont les larves ont la tête membraneuse, et les Nymphes le corps enfermé dans une coque. La dernière transformation s'opère à la surface de la terre où la Nymphe parvient par les contractions de son corps, et au moyen des pointes dont il est pourvu.

Cette famille de Diptères est peu considérable dans cette partie de la France, et généralement dans le nord de l'Europe. Le genre Dioctrie est le seul qui appartienne à peu près exclusivement aux pays septentrionaux. Le genre Asyle se partage entre le nord et le midi ; les autres préfèrent les climats méridionaux, et nous en voyons fort peu. Les Asiliques ne fréquentent guères qu'une partie de notre territoire. Ils sont fort rares, par exemple, dans la forêt de Nieppe et dans tous les cantons dont la terre est humide ou d'une argile compacte. Leur existence souterraine dans l'état de larves leur fait sans doute préférer un sol facile à pénétrer. Nous ne les voyons donc fréquemment que dans les bois sablonneux et secs, et dans les fortifications de nos villes de guerre. Les diverses espèces se trouvent dans les mêmes lieux.

Tableau synoptique des genres.

- Tarses
  - sans pelottes..... LEPTOGASTRE.
  - munis de pelottes.
    - Antennes munies d'un style.
      - Style des antennes court et obtus.... DIOCTRIE.
      - Style des antennes court et pointu.... DASYPOGON.
      - Style des antennes long et sétacé.... ASILE.
    - Antennes privées de style..... LAPHRIE.

1. Pieds sans pelottes.

LEPTOGASTRE ; LEPTOGASTER.

Leptogaster, Meigen. *Gonypes*, Latreille. *Dasypogon*, Fabricius, systema antliatorum. *Asilus*, Fab., entomologia systematica, Degeer, Geoffroy, Fallèn, Schellenberg, Schranck.

Corps fort allongé. Tête hémisphérique, déprimée. Front étroit dans les mâles ; hypostome à élévation peu saillante ; moustache légère. Dessous et côtés de la tête presque nus. Trompe obtuse, légèrement renflée vers le milieu ; lèvre supérieure légèrement arquée et terminée en pointe mousse. Palpes en massue, garnis de quelques poils à l'extrémité, d'un seul article distinct. Antennes aux deux premiers articles courts, presque cylindriques ; le troisième ovale, allongé, pointu, comprimé ; style allongé, velu (au microscope).

Abdomen long, menu. Pieds peu velus, sans pelottes ; cuisses et jambes postérieures allongées. Ailes courtes ; bord postérieur frangé ; deuxième cellule sous-marginale allongée et droite ; deuxième postérieure plus longue que la troisième ; quatrième très-ouverte à l'extrémité ; anale entr'ouverte. (*Pl.* 1, *fig.* 1.)

Les Leptogastres sont les asiliques les plus faciles à distinguer des autres par les caractères qui leur sont propres. Ils s'écartent de tous par leurs tarses sans pelottes, par leurs palpes d'un seul article distinct. La briéveté des ailes, la deuxième cellule sous-marginale droite et allongée, et la deuxième postérieure plus longue que la troisième, sont encore des modifications qui leur appartiennent exclusivement. D'autres caractères leur sont communs avec une partie de la famille et particulièrement avec les Dioctries. Ils ont, comme ceux-ci, l'abdomen menu et alongé, la moustache légère, les pieds peu

velus, les ailes à la quatrième cellule du bord postérieur ouverte.

M. Meigen ne décrit que trois Leptogastres, dont deux se trouvent dans ce pays. J'y joins une nouvelle espèce que j'ai observée dans les bois. Ils sont tous trois assez rares. Le nom de ces insectes rappelle la forme menue de leur abdomen.

1. Leptogastre cylindrique; *L. cylindricus*, Meig.

Grisâtre. Abdomen à bande obscure. Ailes plus courtes que l'abdomen.

Gonypes cylindricus, Lat. gen. crust. et ins., t. 4, p. 301.
Dasypogon tipuloides, Fab. Syst. Antl. 172, 37.
Asibus tipuloides, Fab. Ent. Syst. 385.
——— 13, 1, Fallen, Dipt. Suec.
——— *cylindricus*, Deg. 6, 99, 10.
Asile à pattes fauves allongées, Geoff. 2, 474, 17.
Schellenberg. g. de m. Tab. 30, f. 1.
Schranck, Faun. Boic. 3, 2556.

Long. 4—6. l.

Trompe et yeux noirs. Front et hypostome jaunes; moustache blanchâtre. Deuxième article des antennes roux; les autres noirs. Thorax d'un gris roussâtre mat; trois bandes obscures dont l'intermédiaire est divisée par une ligne. Abdomen cendré à bande dorsale noirâtre; une ligne transversale de points enfoncés, vers la base de chaque segment; dernier segment muni de pinces épaisses dans les mâles, tronqué obliquement dans les femelles. Pieds antérieurs et intermédiaires jaunes; cuisses et jambes intermédiaires et jambes antérieures marquées d'une ligne longitudinale noire du côté antérieur; tarses noirs, à l'exception de la base du premier article; cuisses postérieures en massue, jaunes et marquées d'une bande noire longitudinale du côté intérieur, moins marquées à l'exté-

rieur ; jambes renflées vers l'extrémité, jaunes à extrémité noire ; tarses noirs à premier article jaune. Ailes hyalines. (*Pl.* 1, *fig.* 1.)

Très-commun dans quelques prairies basses, au mois de juin.

2. Leptogastre obscur ; *L. fuscus*, Meig.

Cendré. Abdomen obscur. Ailes de la longueur de l'abdomen.

Long. 4 l.

L'abdomen entièrement obscur et la longueur des ailes sont les seules différences qui distinguent cette espèce de la précédente.

3. Leptogastre luisant ; *L. Nitidus*, Nob.

D'un noir luisant. Segmens de l'abdomen à bord postérieur fauve.

Long 4 ½ l.

D'un noir luisant. Hypostome, trompe, antennes et yeux noirs ; moustache d'un blanc jaunâtre. Thorax et abdomen d'un noir fort luisant ; bord postérieur des segmens de l'abdomen fauve ; bord antérieur des troisième, quatrième, cinquième et sixième segmens marqué d'une tache fauve de chaque côté. Pieds jaunes ; tarses antérieurs et intermédiaires à premier et second articles jaunes, terminés de noir ; cuisses et jambes postérieures marquées d'une ligne longitudinale noire ; jambes terminées de noir ; tarses à premier article jaune. Ailes de la longueur de l'abdomen qui est moins long que dans les espèces précédentes.

Je ne l'ai trouvé qu'une fois, à Lestrem.

11. Pieds munis de deux pelottes.

DIOCTRIE, Dioctria.

Dioctria, Meig., Illiger, Lat., Fab. Syst. antl. — Fallèn. — *Asilus*, Linn., Gmelin, Geoff., Schr.,

Deg., Oliv., Vill., Ross., Walckenaer, Herbst, Fab. Ent. syst.

Tête fort déprimée. Hypostome à élévation presque nulle ; moustache légère. Trompe à pointe mousse et munie à l'extrémité supérieure d'une touffe de poils jaunes. Lèvre supérieure très-courte et conique. Soies presqu'aussi longues que la trompe ; palpes cylindriques, velus ; les deux articles peu distincts l'un de l'autre. Antennes plus longues que la tête, insérées sur une élévation ; premier article allongé, velu en dessous ; deuxième assez court, plus menu à sa base, presque nu ; troisième long, comprimé, nu, terminé par deux petits articles obtus.

Thorax presque nu, souvent marqué de bandes sur le dos, et de raies argentées ou dorées sur les côtés. Abdomen nu, presque cylindrique ; premier segment un peu plus large et plus élevé que les autres. Pieds peu velus ; cuisses et jambes postérieures légèrement frangées du côté antérieur ; tarses postérieurs plus ou moins renflés. Ailes grandes ; deuxième cellule postérieure à base ordinairement assez large ; quatrième terminale et imparfaite ; anale presque fermée. (*Pl.* 1, *fig.* 2, 3.)

Il me semble que M. Meigen a méconnu les rapports que présente l'organisation des Dioctries avec celle des Leptogastres, en plaçant ces genres aux deux extrémités de la famille. Nous croyons, en les rapprochant, rétablir l'ordre naturel et former une série graduelle entre tous les Asiliques. En effet, les Dioctries lient parfaitement le genre précédent avec les suivans, et l'on s'aperçoit qu'elles ont les traits caractéristiques de la famille encore peu prononcés. Elles tiennent aux Leptogastres par l'abdomen allongé, la moustache légère, les pieds peu velus et les ailes à quatrième cellule du bord postérieur

ouverte. Par le reste de l'organisation, elles avoisinent particulièrement les Dasypogons. Cependant les antennes offrent une conformation qui n'appartient qu'à elles. Outre qu'elles sont plus longues que dans les autres genres, et insérées sur un tubercule plus saillant, le style paraît sous la forme de deux petits articles obtus. Vus au microscope, ce style et le troisième article sont couverts de petits poils fort serrés. Les pieds se distinguent aussi en ce que les postérieurs sont velus du côté antérieur seulement.

Quoique le genre Dioctrie soit nombreux, il se modifie peu sous le rapport de la conformation. Quelques espèces ont le premier article des tarses postérieurs dilaté; une autre a les antennes fort allongées. La base de la deuxième cellule postérieure des ailes varie de largeur, et elle est quelquefois légèrement pétiolée. Les couleurs offrent les autres moyens de reconnaître les espèces. L'hypostome, ordinairement argenté ou doré, est parfois noir. Les ailes sont rembrunies dans quelques-unes. Enfin l'abdomen et les pieds sont aussi diversement colorés.

Les Dioctries sont proprement les Asiliques de nos climats septentrionaux. Nous les voyons nombreuses en espèces et en individus pendant les mois de mai, juin et juillet, voler rapidement dans les bois et les prairies, et poursuivre sans cesse leur proie. C'est cette espèce de persécution qu'elles exercent contre les autres insectes, qui leur a fait donner, par M. Meigen, le nom grec de Dioctries.

1. Hypostome d'un jaune cuivreux, ou d'un blanc argenté.

1. Dioctrie œlandique; *D. œlandica*, Meig., Lat., Fab. Syst. antl., Fallèn.

Noir. Hypostome d'un blanc jaunâtre. Pieds fauves. Ailes fuligineuses.

Asilus œlandicus, Linn., Fab. Ent. syst., Herbst, Schranck.

Asile N.° 8. Geoff. 2. 470.

Long. 7 l.

D'un noir luisant. Hypostome d'un blanc jaunâtre; milieu noir; moustache jaunâtre. Thorax à deux lignes blanchâtres souvent effacées; côtés à deux bandes formées de petits poils jaunâtres. Pieds d'un fauve vif; hanches, extrémité des jambes et tarses noirs. Balanciers jaunes. Ailes d'un brun noirâtre violet; extrémité moins obscure entre les nervures.

Rare.

2. Dioctrie rufipède; *D. rufipes*, Meig.

Noire. Hypostome d'un jaune cuivreux. Pieds fauves; postérieurs obscurs. Ailes hyalines.

Dioctria frontalis, Meig., Klassif.

——— *flavipes*, var. 1, Fall. Dipt. suec. 72.

Asilus rufipes, Deg. T. 6, 97, 6.

Long. 5, 6 l.

D'un noir luisant. Hypostome d'un jaune cuivreux; moustache jaunâtre. Dos et côtés du thorax à deux lignes formées de petits poils jaunâtres. Pieds antérieurs et intermédiaires fauves; hanches, extrémité des jambes et tarses noirs; base du premier article des tarses fauve; pieds postérieurs noirs; base des cuisses et des jambes fauve. Balanciers jaunes. Ailes hyalines à base jaunâtre. (*Pl.* 1, *fig.* 2.)

Commune.

3. Dioctrie flavipède; *D. flavipes*, Fall., Meig.

Noire. Hypotosme d'un jaune cuivreux. Thorax gris à lignes noires. Pieds jaunes; jambes postérieures et tarses obscurs. Ailes hyalines.

Long. 5, 6 l.

Hypostome d'un jaune cuivreux pâle à deux traits noirs sous les antennes ; moustache blanche. Thorax gris à deux bandes noires ; côtés à bandes et taches d'un blanc argenté ; écusson noir. Abdomen noir ; bord postérieur des segmens légèrement blanchâtre. Pieds fauves ; cuisses antérieures à point obscur peu distinct, à l'extrémité, en-dessus ; postérieures à ligne noire au milieu, en dessus ; jambes et tarses brunâtres. Balanciers jaunes. Ailes hyalines.

Rare, à Lille.

4. Dioctrie varipède ; *D. varipes*, Meig.

Noire. Hypostome blanc. Thorax gris à lignes noires. Pieds fauves ; jambes postérieures et tarses noirs.

Long. 5 l.

Hypostome d'un blanc de neige ; une petite tache noire, bifide, sous les antennes ; moustache blanche. Thorax gris à bandes noires ; côtés noirs à bandes et taches blanches. Pieds fauves ; antérieurs à extrémité des jambes et tarses noirs ; base du premier article fauve ; cuisses postérieures à bande noire en-dessus, qui s'élargit au milieu ; jambes et tarses postérieurs noirâtres ; base des premières fauve. Ailes hyalines à bord extérieur jaunâtre.

5. Dioctrie de baumhauer ; *D. baumhaueri*, Meig.

Noire. Hypostome d'un blanc argenté. Thorax gris rayé de noir. Pieds antérieurs variés de fauve et de noir ; postérieurs noirs.

Long. 5 l.

Hypostome d'un blanc quelquefois jaune ; sous les antennes, une petite tache noire échancrée en-dessous ; moustache blanchâtre. Thorax couvert de petits poils d'un gris roussâtre, avec trois bandes noires, lisses ; côtés marqués de taches formées de petits poils blanchâtres. Pieds antérieurs et intermédiaires fauves ; cuisses à ligne

longitudinale noire du côté supérieur ; bas des jambes et tarses noirâtres ; pieds postérieurs noirs à articulations des cuisses et des jambes fauves ; extrémités des jambes et premier article des tarses renflés. Ailes légèrement obscures.

Assez commune dans les fortifications de Lille.

6. Dioctrie frontale ; *D. frontalis*, Meig., Lat., Fab. Syst. antl.

Noire. Hypostome d'un blanc argenté. Torax grisâtre. Pieds fauves ; derniers articles des tarses postérieurs obscurs. Ailes hyalines.

Asilus frontalis, Fab. Ent. syst.

Long. 4 l.

D'un noir luisant. Hypostome et moustache d'un blanc argenté. Thorax d'un gris luisant au milieu ; côtés à bandes argentées. Pieds fauves ; extrémités des jambes et des tarses obscures. Ailes hyalines ; nervures costales jaunes.

Peu commune.

7. Dioctrie anomale ; *D. anomala*, Nob.

Noire. Hypostome d'un blanc argenté. Thorax grisâtre. Pieds roux ; derniers articles des tarses postérieurs obscurs. Ailes hyalines ; première cellule sous-marginale divisée vers l'extrémité par une nervure transversale.

Long. 4 l.

Cette Dioctrie ressemble entièrement à la Frontale, à l'exception de la nervure transversale qui divise la première cellule sous-marginale ; la deuxième cellule sous-marginale n'a pas sa base en pointe, mais tronquée ; enfin la deuxième du bord postérieur est plus étroite que dans l'espèce précédente. (*Pl.* 1, *fig.* 3.)

Je ne l'ai trouvée qu'une fois.

8. Dioctrie de Reinhard ; *D. Reinhard*, Meig., Wiedem.

Noire. Hypostome noir en-dessus, d'un jaune pâle en-

dessous. Base des cuisses et des jambes rousse. Ailes roussâtres.

Long. 5, 6 l.

D'un noir luisant. Hypostome noir dans sa partie supérieure, d'un jaune blanchâtre en-dessous ; moustache blanchâtre et assez touffue. Thorax marqué d'un trait jaunâtre en avant de l'insertion des ailes. Base et tiers de la longueur des cuisses et base des jambes d'un jaune pâle ; ongles des tarses jaunes à pointe noire. Ailes légèrement roussâtres.

Cette espèce, que M. Meigen n'a trouvée qu'une fois, mais qui paraît assez commune en Autriche, n'est pas rare dans nos bois et nos prairies.

9. Dioctrie grèle ; *D. gracilis*, Meig.

Noire. Hypostome d'un jaune cuivreux. Pieds fauves ; jambes postérieures et tarses d'un brun noirâtre. Thorax noir.

Long. 4 ½ l.

Grèle, d'un noir luisant. Hypostome d'un jaune cuivreux fort pâle ; moustache blanchâtre. Thorax d'un noir luisant, sans bandes. Segmens de l'abdomen bordés postérieurement d'une ligne blanchâtre. Pieds fauves ; tarses noirâtres ; extrémité des jambes antérieures noirâtre ; partie inférieure des jambes postérieures noirâtre ; premier article des tarses postérieurs dilaté. Balanciers jaunes. Ailes légèrement obscures.

Peu commune, à Lille.

10. Dioctrie latérale ; *D. lateralis*, Meig.

Noire. Hypostome d'un jaune cuivreux. Pieds antérieurs fauves ; postérieurs à cuisses fauves avec un anneau noir avant l'extrémité ; jambes et tarses obscurs. Ailes hyalines.

Long. 3 l.

D'un noir luisant. Hypostome d'un jaune cuivreux pâle ;

moustache blanche. Côtés du thorax à bandes argentées. Pieds antérieurs fauves ; cuisses postérieures à anneau noir vers l'extrémité ; jambes et tarses obscurs.

11. Dioctrie longicorne ; *D. longicornis*, Meig.

Noire. Hypostome d'un jaune cuivreux. Antennes une fois plus longues que la tête. Pieds fauves ; postérieurs noirs.

Long. 3 l.

D'un noir luisant. Hypostome d'un jaune cuivreux ; moustache d'un jaune pâle. Troisième article des antennes fort alongé. Côtés du thorax marqués antérieurement d'une ligne argentée. Pieds antérieurs fauves ; les quatre derniers articles des tarses noirâtres ; pieds postérieurs noirs à genoux fauves ; extrémité des jambes et premier article des tarses dilatés. Balanciers d'un jaune pâle. Ailes assez obscures ; base de la deuxième cellule postérieure en pointe, et quelquefois légèrement pétiolée.

M. Meigen dit qu'elle a les aîles hyalines ; toutes celles que j'ai observées les avaient assez obscures.

Peu commune, dans les fortifications de Lille.

12. Dioctrie hœmorrhoïdale ; *D. hœmorrhoïdalis*, Fab. Syst. antl., Meig.

Noire. Hypostome d'un jaune cuivreux. Segmens de l'abdomen postérieurement fauves. Pieds fauves ; jambes postérieures noires dans le mâle.

Asilus hœmorrhoïdalis, Fab. Ent. syst., Meig. Klas.

Long. 3 l.

Hypostome d'un jaune cuivreux ; moustache blanche. Côtés du thorax à bandes argentées. Troisième et quatrième segmens de l'abdomen à large bord postérieur fauve ; les suivans légèrement bordés ; le dernier entièrement fauve. Pieds fauves ; cuisses postérieures à anneau obscur près de l'extrémité, quelquefois peu distinct ; jambes renflées

à l'extrémité, noires à base fauve dans le mâle, fauves à extrémité obscure dans la femelle ; tarses d'un fauve obscur ; premier article renflé. Ailes hyalines.

13. Dioctrie annulée ; *D. annulata*, Meig.

Noire. Hypostome d'un jaune cuivreux. Abdomen à deux bandes jaunes. Pieds roux ; jambes et tarses postérieurs obscurs. Premier article très-épais. Ailes hyalines.

Long. 4 $\frac{1}{2}$ l.

Noire. Hypostome d'un jaune pâle. Moustache blanche. Thorax avec les bandes ordinaires. Premier et deuxième segmens de l'abdomen marqués d'une tache jaune sur les côtés ; les troisième et quatrième, d'une bande jaune à leur base. Pieds fauves; tarses antérieurs et intermédiaires obscurs ; cuisses postérieures marquées d'une ligne noire ; jambes légèrement renflées à l'extrémité, jaunes à la base ; tarses noirâtres ; premier article très-dilaté et ovale.

Assez rare.

14. Dioctrie à deux ceintures ; *D. bicincta*, Meig.

Noire. Hypostome d'un jaune cuivreux. Abdomen à deux anneaux jaunes. Pieds roux ; jambes et tarses postérieurs obscurs. Ailes fuligineuses.

Long. 4 $\frac{1}{2}$ l.

D'un noir luisant. Hypostome d'un jaune très-pâle ; moustache blanche ; premier et deuxième segmens de l'abdomen à tache jaune sur les côtés ; deuxième et troisième marqués d'un anneau fauve formé du bord antérieur et postérieur des segmens ; quatrième bordé postérieurement de jaune ; les suivans entièrement noirs. Pieds fauves ; antérieurs et intermédiaires à tarses obscurs ; postérieurs à cuisses marquées d'une bande longitudinale obscure ; jambes noirâtres à base fauve et renflées à l'extrémité ; tarses noirâtres ; premier article très-dilaté. Balanciers d'un jaune citron. Ailes obscures, presque hyalines vers l'extrémité.

Cette description diffère de celle de M. Meigen, en ce que les bandes de l'abdomen sont fauves au lieu d'être d'un jaune citron.

Assez rares, dans les fortifications de Lille.

11. Hypostome noir.

15. Dioctrie à poils noirs ; *D. atricapilla*, Meig., Fall.

Noire. Yeux violets. Ailes noirâtres.

Long. 4 ½ l.

Entièrement noire. Balanciers jaunes. Ailes d'un brun noirâtre, qui s'éclaircit vers l'extrémité; des lignes claires au milieu des cellules discoïdales.

Assez commune.

DASYPOGON ; Dasypogon.

Dasypogon, Meig., Ill., Lat., Fab. — *Asilus*, Linn., Geoff., Schœff., Schr., Oliv., Vill., Ross., Panz., Walck. — *Erax*, Scopoli.

Tête hémisphérique, déprimée. Hypostome à élévation peu saillante ; moustache épaisse ; trompe à pointe mousse ; dessous et extrémité velus ; lèvre supérieure très-courte, conique ; langue légèrement renflée vers l'extrémité ; palpes à premier article ordinairement plus court que le deuxième, quelquefois beaucoup plus long et plus gros. Antennes aux deux premiers articles à-peu-près égaux, velus, un peu plus menus à la base ; troisième allongé, comprimé, légèrement fusiforme ; style court, menu et conique.

Abdomen des mâles cylindrique, à crochets renfermés ; celui des femelles également cylindrique ; dernier segment muni d'un rang de petites dents ; jambes antérieures quelquefois munies d'une pointe à l'extrémité. Ailes assez larges ; quatrième cellule postérieure ordinairement fermée ; anale souvent fermée. (*Pl.* 1, *fig.* 4.)

L'habitus propre aux Asiliques, plus ou moins imparfait dans les Leptogastres et les Dioctries, se montre pleinement

dans les Dasypogons, les Asiles et les Laphries. Le premier de ces trois genres se rapproche cependant encore des Dioctries dans quelques espèces qui ont la quatrième cellule postérieure des ailes ouverte. Une autre, le Dasypogon minutus, a de plus les jambes postérieures garnies de poils du côté intérieur seulement (1), comme les Dioctries, et elle devrait peut-être figurer dans ce genre.

Les caractères des Dasypogons consistent proprement dans la forme conique du style des antennes; la trompe est velue à l'extrémité; l'abdomen des femelles a le dernier segment de la même largeur que les autres, et muni de petites dentelures à l'extrémité.

Les organes des Dasypogons présentent plusieurs légères modifications. Outre celles que l'on observe dans les nervures des ailes, et dont nous venons de parler, il y en a dans la forme des palpes dont le premier article est quelquefois très-épais; dans celles des antennes qui ont le troisième article plus ou moins grêle; dans les jambes antérieures, tantôt armées, tantôt dénuées d'une pointe à l'extrémité.

Quoiqu'il y ait plus de quarante espèces de Dasypogons connues en Europe, nous en avons observé peu dans le nord de la France. Ces insectes appartiennent particulièrement au midi. Leur nom rappelle la roideur des poils dont le front est hérissé.

1. Jambes antérieures terminées par une pointe.

1. Dasypogon teuton; *D. teutonus*, Fab. Syst. antl. Meig.

Noir. Hypostome doré. Antennes fauves. Taches des flancs dorées. Abdomen à points latéraux blancs. Pieds fauves.

---

(1) Voyez Meig., tome 2, tabl. 20, fig. 13.

Asilus teutonus, Linn., Gmel., Fab., Lat., Panz., Schr., Schœff. Icon., tab. 8, f. 13.

Asile N.° 7, Geoff. 2, 469.

Long. 8, 9 l.

Palpes très-velus. Hypostome et moustache dorés. Antennes fauves; base du premier article obscure et style du troisième noir. Thorax noirâtre; deux lignes dorsales grisâtres; une bande dorée s'étendant depuis le cou jusqu'au-dessus de la base des aîles; côtés à taches dorées. Abdomen luisant; tous les segmens, excepté le premier et le dernier, marqués d'un point blanc, luisant, de chaque côté du bord postérieur; ventre à bord postérieur des segmens d'un jaune luisant. Pieds fauves; hanches noires, dorées en-dessus; jambes antérieures munies d'un duvet doré au côté intérieur; tarses noirâtres à pelottes blanchâtres. Balanciers fauves. Ailes brunâtres, plus obscures à l'extrémité; côté extérieur jaunâtre jusque vers l'extrémité.

Rare.

2. Dasypogon ponctué; *D. punctatus*, Meig.

Noir. Abdomen à points latéraux blancs; mâle : ailes fuligineuses. Pieds noirs. Femelle : abdomen à bande testacée. Pieds d'un fauve ferrugineux. Ailes presque hyalines.

Dasypogon diadema, Fab. Syst. antl.

Asilus diadema, Gmel., Panz., Fab.

Long. 10 l.

Mâle : d'un noir violâtre peu luisant. Hypostome d'un blanc argenté un peu jaunâtre, couvert de poils noirs au milieu; le bas noir, ainsi que la moustache; thorax à ligne arquée d'un blanc changeant, s'étendant du cou jusqu'au-dessus de la base des ailes; devant cette base, une tache de la même couleur. Abdomen à taches latérales

d'un blanc changeant, depuis le deuxième jusqu'au cinquième segment. Pelottes des tarses rousses. Balanciers fauves. Ailes d'un brun noirâtre à reflets violets; les bords des nervures plus obscurs.

Femelle : hypostome et moustache blanchâtres. Front gris à sommet noir. Deuxième article des antennes et base du troisième testacés. Thorax noirâtre, changeant en gris blanchâtre avec deux lignes noires ; côtés à taches d'un blanc changeant ; quatrième et cinquième segmens de l'abdomen testacés ; points latéraux comme dans le mâle. Pieds testacés ; hanches blanchâtres antérieurement et velues ; tarses à extrémité noirâtre. Balanciers jaunes. Ailes légèrement brunâtres.

Rare. Les points latéraux de l'abdomen sont souvent peu distincts dans l'état de mort. J'en possède un individu dont la première cellule postérieure de l'aile droite est divisée en deux par une nervure transversale qui forme une petite cellule carrée. A l'aile gauche, elle est divisée par une nervure oblique qui ne forme qu'une très-petite cellule triangulaire.

3. Dasypogon fascié ; *D. fasciatus*, Meig.

Noir. Abdomen à bande testacée et points latéraux blancs. Pieds noirs. Ailes fuligineuses.

Long. 6 l.

Hypostome et moustache blancs. Front antérieurement blanchâtre à poils blancs, et sommet noir. Antennes noires. Thorax à ligne arquée d'un blanc changeant, s'étendant du cou jusqu'au-dessus de la base des aîles; devant cette base, une tache de la même couleur. Quatrième et cinquième segmens de l'abdomen testacés, points latéraux blancs. Pieds noirs. Balanciers jaunes. Ailes fuligineuses.

Rare.

4. Dasypogon cylindrique ; *D. cylindricus*, Fab., Meig.

Noir. Abdomen à trois segmens fauves. Pieds fauves.

Asilus cylindricus, Fab. Ent. syst., Meig., Klass.

Long. 6 $\frac{3}{4}$ l.

Hypostome et moustache blanchâtres. Base du troisième article des antennes testacé. Thorax à ligne d'un cendré changeant depuis le cou jusqu'au dessus de la base des ailes ; saillie des épaules testacée. Troisième, quatrième et cinquième segmens de l'abdomen fauves. Pieds fauves, quelquefois obscurs. Balanciers d'un blanc jaunâtre. Ailes jaunâtres ; nervures brunes, bordées de jaune obscur.

Rare.

11. Jambes antérieures sans pointe à l'extrémité.

5. Dasypogon velu ; *D. hirtellus*, Fall., Meig.

Noir. Thorax gris ; trois lignes obscures. Abdomen noir à poils blanchâtres ; bord postérieur des segmens blanchâtre.

Dasypogon marginatus, Megerle.

Long. 3, 4 l.

Hypostome noir changeant en blanchâtre ; moustache noire. Côtés de la tête blancs. Thorax gris à trois lignes obscures ; l'intermédiaire droite, peu distincte ; les latérales courbées antérieurement. Abdomen d'un noir luisant à poils blanchâtres, bord postérieur des segmens blanchâtre, plus large sur les côtés. Pieds noirs, velus. Balanciers d'un jaune pâle. Ailes légèrement grisâtres.

Rare.

6. Dasypogon brévirostre ; *D. brevirostris*, Meig.

Noir. Thorax postérieurement gris et velu. Jambes postérieures à base fauve.

Dasypogon longitarsis, Mas., Fal. Dipt. suec. 13, 4.

——— *Armillatus*, fem., ibid. 12, 4.

Dioctria brevirostris, Meig., Klass. Tab. 13, f. 16, 17.

Long. 4 l.

Mâle : d'un noir luisant. Hypostome et moustache noirs.

Bord intérieur des yeux blanc ; poils des côtés et du derrière de la tête blancs. Thorax couvert antérieurement de petits poils noirs, postérieurement de longs poils blanchâtres. Abdomen conique ; poils blancs sur les côtés. Pieds noirs ; postérieurs à cuisses légèrement renflées ; jambes échancrées à la base du côté intérieur et très-velues de ce côté ; premier article des tarses très-long, aplati, obliquement sillonné ; les autres très-courts, atteignant à peine ensemble le sixième de la longueur du premier ; cuisses à poils blancs en avant, moins noirs en arrière ; jambes à base testacée. Balanciers jaunes. Ailes hyalines légèrement obscures à l'extrémité.

Femelle : thorax couvert postérieurement de poils roux. Abdomen cylindrique, à quatre taches latérales d'un blanc changeant. Pieds de forme ordinaire ; jambes postérieures légèrement renflées à l'extrémité. Ailes à base et partie du bord extérieur d'un blanc jaunâtre.

Rare.

7. DASYPOGON menu ; *D. minutus*, Meig.

Noir. Moustache fauve. Abdomen cendré à l'extrémité. Ailes obscures à base blanche (mâle). Abdomen noir. Ailes légèrement obscures (femelle).

Dasypogon iris, Meig., Klass.

Dioctria minuta, Fab. Syst. antl., Meig., Klass.

Long. 3 l.

Mâle : hypostome d'un noir cuivreux ; moustache fauve à quelques poils noirs. Front d'un jaune clair ; tache noire, allongée sur le sommet. Thorax élevé, d'un noir luisant, gris antérieurement, à bande noire. Abdomen à poils noirs vers la base ; premier et deuxième segmens luisans ; troisième à bande grise échancrée au bord antérieur ; les trois suivans gris à bord postérieur noir ; septième noir. Pieds noirs ; jambes et premier article des tarses postérieurs en massue.

Femelle : hypostome noir à reflets blancs ; moustache noire. Abdomen entièrement noir. Ailes légèrement obscures.

Rare.

ASILE ; ASILUS.

Asilus, Linn., Gmel., Geoff., Schœff., Scop., Schr., Fab., Deg., Lat., Oliv., Vill., Ross., Cuv., Lam., Panz., Walck., Ill., Schellenb., Herbst, Fall., Meig. — *Erax*, Scop.

Tête hémisphérique, déprimée. Hypostome, à élévation fort saillante ; moustache épaisse. Trompe à extrémité acuminée, bifide et velue ; deux petites élévations velues vers l'extrémité ; lèvre supérieure une fois plus courte que la trompe, tronquée obliquement à l'extrémité. Antennes à 1.er article cylindrique, velu en dessous ; 2.e cyathiforme, légèrement velu ; 3.e long, subulé, nu, comprimé ; style sétacé, quelquefois renflé à l'extrémité.

Thorax ordinairement marqué d'une bande noirâtre souvent divisée, et d'une autre de chaque côté, raccourcie antérieurement et obliquement tronquée postérieurement. Abdomen des mâles terminé par deux appendices alongés, relevés obliquement, tantôt pointus, tantôt obtus ; tarière des femelles luisante. 2.e cellule sous-marginale des ailes élargie vers la base ; 4.e postérieure parfaite et pétiolée à l'extrémité ; anale parfaite. (*Pl.* 1, *fig.* 5.)

Le genre Asile est le plus considérable de la famille, tant sous le rapport du nombre des espèces connues que sous celui de la grandeur qu'elles atteignent assez souvent. Il se distingue des autres par le style sétacé des antennes, par la forme tronquée de la lèvre supérieure, et par deux petits tubercules arrondis et couverts de poils, que l'on observe vers l'extrémité de la trompe. Il ressemble fort, d'ailleurs, aux genres Dasypogon et Laphrie.

L'organisation se modifie très-peu dans les Asiles malgré

le grand nombre des espèces. Le style des antennes est cependant renflé à l'extrémité dans l'Asilus pictus de la Hongrie. La base de la deuxième cellule sous-marginale est quelquefois coupée carrément, et la quatrième du bord postérieur n'est pas toujours triangulaire; mais elle s'arrondit dans quelques espèces. La couleur du corps est toujours cendrée ou ferrugineuse.

Quoique les Asiles soient répandus partout et qu'ils fréquentent également le nord et le midi, nous en avons observé peu d'espèces dans cette partie de la France, dont le sol souvent humide et argileux convient peu sans doute à leur développement.

1. Asile crabroniforme; *A. crabroniformis*, Linn., Fab., Lat., Meig.

Abdomen noir, postérieurement ferrugineux. Ailes jaunâtres à taches marginales obscures.

Asile N.º 3. Geoff. 2, 468.
Deg. 6, 98, 7.
Schr. (*Faun. boic.* 3, 2541.)
Herbs. 8, 118.
Schœff. 8, 15.
Schell. 29, 1.
Fall. Asil. 81.

Long. 12 l.

Tête fauve. Trompe, troisième article des antennes et yeux noirs. Thorax noirâtre; deux larges bandes roussâtres sur le dos; une bande intermédiaire brune, séparée par une ligne roussâtre; métathorax noirâtre, à grande tache rougeâtre sur les côtés. Abdomen de la femelle incliné; les deux premiers segmens noirs; une petite tâche blanchâtre de chaque côté du bord postérieur; les quatre suivans fauves; septième brun et luisant dans la femelle. Pieds fauves; cuisses postérieures et intermédiaires

brunes. Balanciers fauves à tête brune. Ailes roussâtres; milieu des cellules postérieures brun.

Il n'est pas rare.

2. Asile chrysitis; *A. chrysitis*, Hoffm., Meig.

D'un jaune brunâtre. Hypostome blanchâtre; moustache noire en-dessus, blanchâtre en-dessous. Bandes du thorax et taches dorsales de l'abdomen obscures. Pieds ferrugineux; cuisses noirâtres.

Long. 10, 11 l.

Hypostome blanchâtre; moustache noire en-dessus et sur les côtés, blanchâtre en-dessous; derrière de la tête à poils blanchâtres. Antennes noires à poils blancs sous la base. Thorax d'un jaune grisâtre, à bandes obscures; côtés d'un gris noirâtre; écusson d'un jaune brun. Abdomen d'un jaune brun à taches dorsales d'un brun changeant, triangulaires; d'autres taches latérales plus petites, de même couleur, dans les femelles. Pieds fauves; cuisses noirâtres à extrémité fauve; extrémité des tarses noirâtre; pieds antérieurs à poils blancs. Balanciers jaunes. Ailes brunâtres.

Rare. Cette espèce a été trouvée en Portugal, dans le midi de la France et à Paris.

3. Asile barbe rousse; *A. Rufibarbis*, Meig.

D'un cendré jaunâtre. Hypostome blanchâtre; moustache noire en-dessus, ferrugineuse en-dessous. Thorax à poils noirs et bandes obscures. Abdomen obscur, bord postérieur des segmens pâle. Pieds noirâtres.

Long. 9 l.

Hypostome d'un blanc jaunâtre; moustache et poils derrière la tête ferrugineux. Thorax d'un gris jaunâtre, mêlé de ferrugineux; bandes obscures; côtés cendrés en-dessous; abdomen d'un brun obscur; bord postérieur des segmens pâle, changeant en gris brun; tarière de la

femelle noire, large, tronquée obliquement. Pieds noirâtres; hanches antérieures à poils jaunes. Balanciers fauves. Ailes brunâtres à l'extrémité et au bord intérieur.

Rare.

4. Asile albiceps; *A. albiceps*, Meig.

D'un cendré obscur. Hypostome et moustache blancs. Thorax à poils noirs et bandes obscures. Abdomen obscur en-dessus; bord postérieur des segmens pâle. Pieds noirâtres.

Long. 8 l.

Cette espèce, qui ressemble à l'Asile barbe rousse, en diffère par l'hypostome entièrement blanc; moustache blanche, noire en-dessus. Abdomen changeant en gris brun à taches dorsales rondes et obscures; tarière de la femelle presque linéaire, obtuse. Pieds d'un brun grisâtre à pointes jaunes. Balanciers jaunes. Ailes légèrement obscures.

Rare.

5. Asile à tenailles; *A. forcipatus*, Linn., Fab., Lat., Meig.

D'un gris roussâtre. Hypostome fauve; moustache noire en-dessus, fauve en-dessous. Abdomen d'un brun changeant. Pieds noirs.

Asilus cinereus, Deg. 6, 98, 8.
Dasypogon forcipatus, Fab. Syst. antl. 167, 17.
Gmel. 5, 2889, 13.
Fall. Asil. 9, 3.
Schr. Faun. boic. 3, 2547.

Long. 7 l.

Trompe, antennes et yeux noirs. Hypostome d'un fauve clair; moustache noire en-dessus, fauve en-dessous; poils des côtés de la tête fauves. Front d'un gris noirâtre. Thorax d'un gris roussâtre à poils jaunes; bande inter-

médiaire divisée; côtés cendrés. Abdomen d'un gris roussâtre; bord postérieur des segmens fauve. Pieds d'un brun noirâtre à poils jaunâtres; hanches cendrées; jambes à poils noirs en dehors. Ailes grisâtres.

Assez rare.

6. Asile opaque; *A. opacus*, Gürtl., Meig.

Cendré. Hypostome blanc; moustache noire. Abdomen d'un brun changeant. Pieds antérieurs roussâtres; jambes et premier article des tarses postérieurs à duvet fauve du côté intérieur.

Long. 7 l.

Hypostome blanc; moustache noire; quelques poils blancs en-dessous. Front gris; derrière de la tête blanc. Thorax à bandes noires. Abdomen d'un brun noirâtre changeant en gris; bord postérieur des segmens d'un gris jaunâtre. Pieds antérieurs d'un fauve rougeâtre à poils noirs. Coté intérieur des cuisses noir; jambes à extrémité noire; tarses obscurs à l'extrémité; pieds postérieurs noirâtres; jambes et premier article des tarses d'un fauve satiné du côté intérieur; extrémité des ailes légèrement obscure.

Rare; j'en ai un individu dont le côté supérieur des cuisses postérieures est fauve.

7. Asile estival; *A. æstivus*; Schr., Meig.

Cendré. Hypostome et moustache blanchâtres; pieds noirs; jambes fauves.

Asilus niger, Deg. 6, 99, 9.

—— *tibialis*, Fall. Asil. 9, 4.

Gmel. 5, 2901, 46.

Long. 9 l. fem.

Fem. saillie de l'hypostome et moustache s'étendant jusques près des antennes; bords de l'hypostome d'un blanc roussâtre; milieu noirâtre; moustache d'un blanc

roussâtre ; poils supérieurs noirs. Front noir ; derrière de la tête roussâtre. Bande intermédiaire du thorax double. Abdomen noir à reflets roussâtres. Pieds noirs ; jambes d'un fauve rougeâtre à extrémité noire ; premier article des tarses et base des suivans fauves. Balanciers fauves. Ailes hyalines avec le bord des nervures brunâtre.

Un individu mâle, qui paraît appartenir à cette espèce, n'a que 7 l. Moustache presque noire. Extrémité de l'abdomen d'un noir bleuâtre. Tarses entièrement noirs.

Assez rare.

8. Asile cothurne ; *A. cothurnatus*, Meig.

Cendré. Hypostome blanchâtre ; moustache d'un jaune pâle. Thorax à bandes noires. Abdomen noir ; bord postérieur des segmens cendré. Pieds noirs ; jambes fauves.

Long. 6 l.

Cette espèce, qui ressemble à la précédente, en diffère par la moustache d'un jaune pâle avec quelques poils noirs en-dessus. Derrière de la tête à poils également jaunes. Bande intermédiaire du thorax simple. Abdomen du mâle nullement bleuâtre.

Rare.

9. Asile germanique ; *A. germanicus*, Linn., Fab., Meig.

Cendré. Hypostome et moustache fauves. Abdomen noir. Jambes et tarses fauves. Ailes brunes à base hyaline (mâle), grisâtre, (fem.)

Asilus tibialis, Fab. Ent. syst. 383, 30.
Dasypogon germanicus, Fab. Syst. antl. 169, 21.
Gmel. 5, 2898, 12.
Fall. Asil. 8, 2.
Schœff., tab. 48, f. 9, 10.
Panz. 107, 19.
Frisch. 3, tab. 7.
Herbst. 8, tab. 346, f. 6.

Long. 8 l.

Hypostome et moustache fauves; poils supérieurs de cette dernière noirs. Derrière de la tête fauve. Bord antérieur des yeux blanchâtre. Thorax d'un gris jaunâtre. Bande intermédiaire légèrement divisée; côtés cendrés. Abdomen d'un noir luisant à reflets bleus dans le mâle, bruns dans la femelle; premiers segmens à bord postérieur blanchâtre. Cuisses noires; jambes et tarses fauves à articulations noires. Balanciers blanchâtres. Ailes à nervures fauves à la base; moitié antérieure hyaline et la postérieure brune dans le mâle, d'un gris brunâtre dans la femelle.

Assez rare.

10. Asile à ceinture; *A. cingulatus*, Fab., Meig.

Cendré. Moustache noire en-dessus, blanche en-dessous. Thorax à bandes obscures. Abdomen à ligne dorsale noire. Pieds fauves, annelés de noir.

Fall. Asil. 10, 6.

Schr. Faun. boic. 3, 2548.

Long. 5, 6 l.

Hypostome blanchâtre; moustache noire en-dessus, blanche en-dessous. Bande dorsale du thorax noirâtre, divisée par une ligne peu distincte; les bandes latérales interrompues et figurant trois taches. Abdomen à ligne dorsale noire; bord postérieur des segmens changeant en blanchâtre. Pieds testacés; cuisses noires en dehors, à extrémité testacée, d'un brun noirâtre en dedans, testacés vers l'extrémité; jambes à deux anneaux noirs; extrémité des tarses noire. Balanciers fauves. Ailes hyalines.

Rare.

11. Asile émule; *A. æmulus*, Hoffm., Meig.

Hypostome blanc; moustache noire. Thorax cendré, à bande intermédiaire double. Abdomen noir; bord pos-

térieur des segmens et deux points à la base blancs. Pieds noirs.

Asilus fasciatus, Gürtl., Megerle.

Long. 6 l.

Moustache noire atteignant à-peu-près la base des antennes. Derrière de la tête blanc. Thorax d'un gris clair à bandes brunes ; l'intermédiaire double. Abdomen d'un noir luisant ; bord postérieur des segmens blanc ; bord antérieur du deuxième à deux points allongés d'un gris blanchâtre changeant. Pieds noirs. Balanciers jaunes. Ailes légèrement obscures à l'extrémité.

Rare.

12. Asile punctipenne ; *A. punctipennis*, Hoffm., Meig.

Cendré. Moustache blanche et noire. Thorax à bande obscure double. Abdomen caréné ; des taches obscures changeantes. Ailes hyalines ; nervures transversales et extrémité obscures.

Asilus punctatus, Meig. Klass.

Long. 7, 8 l.

Femelle : hypostome blanc ; moustache épaisse s'étendant jusqu'aux antennes, mélangée de blanc et de noir. Front cendré. Poils blanchâtres derrière la tête. Antennes noirâtres. Thorax à bande noirâtre, double. Poils blancs à l'écusson. Abdomen caréné, à taches obscures changeantes ; tarière longue, d'un noir luisant. Pieds parsemés de pointes noires et couverts de poils blanchâtres ; hanches noires ; cuisses et jambes noires du côté intérieur, d'un testacé obscur à l'extérieur ; jambes postérieures et premier article des tarses à duvet fauve à l'intérieur ; premier article des autres tarses testacé, les autres noirs ; pelottes fauves. Balanciers bruns. Ailes hyalines ; extrémité et tache sur chaque nervure transversale obscures.

Rare.

13. Asile bordé ; *A. marginatus*, Megerle, Meig.

Cendré. Hypostome et moustache blancs. Pieds noirs ; jambes et premier article des tarses à duvet fauve du côté intérieur.

Long. 8 l. fem.

Fem. : hypostome blanc ; moustache blanche ; quelques poils noirs en-dessus ; front et derrière de la tête d'un gris roussâtre clair. Thorax cendré ; trois bandes noirâtres ; l'intermédiaire divisée par une ligne cendrée. Abdomen cendré, noir en-dessous. Pieds noirs, couverts de longs poils blanchâtres ; hanches cendrées ; côté intérieur des jambes et des tarses antérieurs et postérieurs couvert d'un duvet fauve très-dense, surtout au premier article des tarses ; pelottes d'un roux clair. Balanciers jaunes. Ailes presqu'hyalines ; bord des nervures très-légèrement obscur.

Assez rare, dans les bois.

14. Asile strié ; *A. striatus*, Meig.

Cendré. Hypostome et moustache blancs. Abdomen d'un cendré changeant ; ligne dorsale noire. Jambes fauves.

Long. 5 l.

Hypostome blanc ; moustache à poils supérieurs noirs et inférieurs blancs. Front d'un gris roussâtre. Thorax à bande dorsale noire, double. Abdomen noirâtre changeant en cendré ; bord postérieur des segmens cendré. Pieds noirs ; côté postérieur des cuisses et des jambes d'un rouge testacé ; premier article des tarses et base des suivans rouges. Balanciers d'un jaune pâle. Ailes à bord postérieur obscur.

Suivant Meigen, les cuisses n'ont que l'extrémité testacée.

Assez commun dans les fortifications de Lille.

15. Asile nigripède ; *A. nigripes*, Nob.

Cendré. Hypostome blanc ; moustache noire. Abdomen

noirâtre. Pieds noirs; jambes et premier article des tarses postérieurs à duvet fauve du côté intérieur.

Long. 5 l.

Hypostome blanchâtre à saillie noire; moustache noire à quelques poils blanchâtres en-dessous. Front noir. Derrière de la tête d'un gris obscur. Thorax à bandes noires. Abdomen noirâtre changeant en cendré. Pieds noirs à longs poils jaunes ou noirs; postérieurs à jambes et premier article des tarses couverts, du côté intérieur, d'un duvet fauve. Balanciers jaunes. Ailes à extrémité légèrement obscure.

Rare.

16. Asile annelé; *A. annulatus*, Nob.

Cendré. Abdomen d'un cendré changeant. Jambes antérieures et intermédiaires annelées de noir et de rouge.

Long. 4 ½ l.

Hypostome blanchâtre; moustache à poils supérieurs noirs et inférieurs blancs. Front d'un gris roussâtre. Thorax à bande dorsale noirâtre, entière. Abdomen brun changeant en cendré; bord postérieur des segmens cendré. Pieds noirs; cuisses d'un rougeâtre obscur du côté postérieur; jambes antérieures et intermédiaires à deux anneaux d'un rouge testacé, l'un à la base, l'autre avant l'extrémité; jambes postérieures à base rouge et côté postérieur couvert d'un duvet fauve; premier article des tarses fauve à extrémité noire; les suivans noirs à base fauve. Balanciers d'un jaune pâle. Ailes à bords obscurs.

Rare; trouvé dans les fortifications d'Arras.

LAPHRIE; Laphria.

Laphria, Meig., Ill., Lat., Fab. — *Asilus*, Linn., Geoff., Schœff., Schr., Fab., Deg., Oliv., Vill., Ross., Panz., Walcken., Schell. — *Erax*, Scop.

Tête très-déprimée. Moustache épaisse. Trompe plus

longue que la tête ; lèvre supérieure conique. Palpes à articles d'égale longueur. Antennes insérées sur une élévation ; premier article long, cylindrique, velu ; deuxième petit, cyathiforme, peu velu ; troisième nu, en massue, comprimé ; point de style. Cuisses renflées ; jambes arquées. Deuxième cellule sous-marginale des ailes rétrécie vers la base ; quatrième postérieure parfaite et pétiolée à l'extrémité ; anale parfaite. (*Pl.* 1, *fig.* 6.)

Suivant M. Meigen, les Laphries se distinguent des autres Asiliques par des antennes privées de style ; suivant M. Latreille, le troisième article est concave à son extrémité, et il renferme un style rudimentaire non saillant. Les espèces que j'ai observées m'en ont paru dénuées. Au surplus, l'absence de cette partie des antennes est un caractère assez rare parmi les Diptères. On ne l'observe guères que dans les Tipulaires où ces organes sont toujours composés de plus de trois articles, dans les familles des Xylophages et des Tabaniens, dont le troisième article se subdivise en plusieurs segmens, et dans le genre Bombyle où, de plus, les trois articles ressemblent entièrement à ceux des Laphries. Il semble que ce style ait été donné aux Diptères pour suppléer au peu de développement des antennes, et ces deux genres sont privés de cet avantage.

Les Laphries se distinguent encore des autres Asiliques par l'épaisseur des cuisses et la courbure des jambes qui font le crochet avec elles, conformation qui paraît donner à ces insectes plus de force et de facilité pour saisir leur proie. Le nom grec de Laphrie, qui signifie voleur, fait allusion à leur ardeur pour la chasse.

Ces Asiliques, communs au midi, sont rares dans nos campagnes.

1. Laphrie bossue ; *L. gibbosa*, Meig., Fab., Lat.

Noire. Abdomen à extrémité blanche.

Asilus gibbosus, Linn., Gmel., Fab. Ent. syst.
Asilus Bombylius, Deg. 6, 96, 1.
Fall. Asil. 4, 1.
Schœff. Tab. 8, f. 11.
Wiedem. Zool. mag. 1, 2, 27.
Schr. Faun. boic. 3, 2543.

Long. 10 l.

Moustache jaunâtre à reflet d'un brun fauve. Thorax noir à poils d'un brun fauve. Les trois premiers segmens de l'abdomen d'un noir luisant; les trois suivans à duvet d'un blanc jaunâtre; le septième noir; ventre et pieds noirs; pelottes fauves. Balanciers noirs; nervures des ailes bordées de brun jaunâtre.

Rare.

2. LAPHRIE jaune; *L. flava*, Meig., Fab., Lat.

Noire. Extrémité du thorax et abdomen à poils fauves.

Asilus flavus, Linn., Gmel., Fab. Ent. syst., Schr. Faun. boic.
Fall. As. 4, 2.
Deg. 6, 96, 3.
Panz. Faun. germ. 39, 23, 24.
Schœff. Icon. tab. 51, f. 2.
Herbst, 8, 19.

Long. 10 l.

Mâle : moustache grise. Derrière de la tête à poils noirs. Thorax noir à poils noirs en devant et d'un jaune brunâtre derrière. Abdomen couvert en-dessus d'un duvet fauve; organe sexuel grand, épais, d'un noir luisant. Pieds noirs à poils brunâtres. Balanciers jaunes. Nervures des ailes bordées de brun jaunâtre.

Femelle : moustache d'un brun noirâtre. Abdomen épais. Cuisses à poils noirs; jambes postérieures à poils d'un jaune blanchâtre à la base.

Rare.

3. LAPHRIE dorsale ; *L. ephippium*, Meig., Fab.

Noire. A poils noirs. Thorax postérieurement à poils fauves.

Asilus ephippium, Fab., Gmel., Lat.

—— *dorsalis*, Deg. 6, 96, 2.

Fall. Asil. 4, 3.

Long. 9, 10. l.

Mâle : moustache d'un brun noirâtre, blanchâtre à l'extrémité. Derrière de la tête noir. Thorax noir ; poils d'un jaune brunâtre. Abdomen d'un noir luisant à poils noirs ; bord postérieur des segmens à petits poils fauves. Pieds noirs ; cuisses antérieures à poils gris à la base en-dessous. Balanciers bruns. Ailes brunâtres au côté extérieur ; base plus claire.

Femelle : tête noire ; bord antérieur des yeux jaune. Abdomen entièrement noir. Pieds noirs ; dessous des tarses brun.

Rare.

4. LAPHRIE bordée ; *L. marginata*, Meig., Fab.

Noire. Hypostome doré ; moustache noire. Thorax à tache blanche humérale. Bord postérieur des segmens de l'abdomen à poils fauves.

Asilus marginatus, Linn., Gmel., Fab.

Fall. Asil. 5, 5.

Deg. 6, 97, 5.

Schr. Faun. boic. 3, 2545.

Long. fem. 7 l., mâle 5 ½ l.

Antennes noires. Hypostome couvert de poils jaunes ; moustache noire. Front noir. Derrière de la tête noir. Bord postérieur des yeux blanc. Thorax noir à petits poils fauves ; une tache blanche alongée aux épaules ; côtés noirs changeant en gris. Abdomen d'un noir luisant, à poils fauves plus épais au bord postérieur des

segmens. Pieds noirs à poils fauves. Balanciers fauves. Ailes brunâtres à base plus claire.

M. Meigen ne décrit que la femelle. Je n'ai observé qu'un mâle.

5. Laphrie fauve ; *L. fulva*, Meig.

Noire. Hypostome blanc ; moustache fauve mêlée de noir. Abdomen à poils fauves et base blanche.

Long. 6 l.

Hypostome d'un blanc luisant ; moustache fauve mêlée de poils noirs en-dessus et sur les côtés, à fond noir. Front noir. Antennes d'un brun noirâtre à poils jaunes à la base. Thorax noir à poils fauves ; une tache allongée d'un blanc jaunâtre changeant aux épaules ; une petite bande jaune s'étendant de la base des ailes jusqu'à l'écusson ; côtés à duvet fauve, surtout devant la base des aîles. Abdomen noir ; premier segment couvert d'un duvet blanc changeant. Les autres à poils fauves plus épais au bord postérieur. Pieds noirs à poils fauves, excepté les tarses. Balanciers fauves. Ailes obscures, hyalines vers la base.

Rare.

6. Laphrie changeante ; *L. gilva*, Meig., Fab., Lat., Fall.

Noire. Moustache noire. Abdomen d'un fauve luisant.

Asilus gilvus, Linn., Gmel., Fab. Ent. syst.

—— *rufus*, Deg. 6, 97, 4.

Panz. Faun. germ. 107, 18.

Schœff. Tab. 78, 6.

Herbst. 8, 119.

Schr. Faun. boic. 3, 2544.

Long. 8, 9 l.

Femelle : hypostome noir à bords blancs ; moustache noire, parsemée de quelques poils blancs. Front noir. côtés et derrière de la tête à poils gris obscurs. Thorax

noir ; deux lignes grises peu distinctes. Abdomen noir ; les deuxième, troisième, quatrième et cinquième segmens couverts en-dessous d'un duvet d'un roux fauve vineux très-brillant. Pieds noirs ; pelottes roussâtres. Balanciers bruns. Ailes à nervures bordées de brun noirâtre.

Rare ; dans les forêts du Hainaut.

7. Laphrie fémorée ; *L. femorata*, Meig.

Noire. Hypostome blanc ; moustache noire. Cuisses postérieures renflées.

Long. 4 l.

Mâle : d'un noir luisant. Hypostome d'un blanc argenté ; moustache noire. Bord postérieur des yeux blanc. Thorax marqué sur les côtés et aux épaules de quelques taches d'un blanchâtre changeant. Abdomen couvert de petits poils d'un fauve clair. Pieds noirs ; cuisses brunes en-dessous ; postérieures d'un rouge obscur en-dessous et fort renflées au milieu ; jambes antérieures garnies du côté intérieur d'un duvet fauve clair. Balanciers jaunes. Ailes légèrement obscures.

Je l'ai trouvée à Hazebrouck.

8. Laphrie âtre ; *L. atra*, Meig., Fab.

Noire. Moustache noire. Abdomen violet.

Asilus ater, Linn., Gmel., Fab. Ent. syst.
Schr. Aust. 993.

Long. 7, 8 l.

D'un noir luisant. Moustache noire. Derrière de la tête à poils blanchâtres. Thorax à deux lignes roussâtres peu distinctes. Abdomen noir à reflets violets. Ailes obscures.

Rare.

BOMBYLIERS ; Bombyliarii, Meig.

Bombyliarii, *Anthracii*, Lat.

Caractère essentiel : antennes de trois articles ; le troisième sans division. Style apical. Front plat. Trompe retirée dans la bouche, ou plus ou moins saillante. Abdomen déprimé. Ailes étendues, horizontales ; ordinairement quatre cellules du bord postérieur.

Corps élargi, velu. Tête sphérique ou hémisphérique. Trompe submembraneuse, siphunculiforme, horizontale, coudée prise de la base, tantôt courte, retirée dans la cavité de la bouche, tantôt aussi ou plus longue que la tête, terminée par deux lobes terminaux allongés, souvent peu distincts ; lèvre supérieure pointue, canaliculée en-dessous, plus courte que la trompe ; langue capillaire, un peu plus longue que la lèvre supérieure ; deux soies (machoires) capillaires de la longueur de la lèvre supérieure ; palpes petits d'un ou deux articles distincts. Antennes tantôt rapprochées, tantôt éloignées l'une de l'autre, de trois articles ; premier ordinairement cylindrique ; deuxième cyathiforme ; troisième de diverses formes ; un style terminal ordinairement très-petit. Yeux ovales ou réniformes ; trois yeux lisses en triangle.

Thorax sans suture, grand, peu élevé ; prothorax nullement distinct. Abdomen souvent déprimé ; dernier segment fort petit. Pieds grêles ; tarses munis de deux ongles et de deux pelottes très-petites et quelquefois nulles. Balanciers découverts, mais souvent cachés sous les poils de l'abdomen. Ailes grandes, écartées ; ordinairement deux cellules sous-marginales terminales ; trois discoïdales ; ordinairement quatre du bord postérieur ; anale renfermant une fausse nervure le long de la nervure interno-médiaire ; nervure axillaire à-peu-près nulle. (*Pl.* 1, *fig.* 7, 8. — *Pl.* 2, *fig.* 1.)

Cette famille dans laquelle je comprends, à l'exemple de M. Meigen, les Bombyliers et les Anthraciens de M. Latreille, est moins naturelle que la plupart de celles des autres insectes Diptères. Tout leur habitus se compose de caractères qui leur sont communs avec l'une ou l'autre des familles voisines, et ils n'ont guères en propre que le port fort écarté de leurs ailes. Ils se rapprochent des Asiliques par l'organisation et la position horizontale de la trompe; de la même famille et des Leptides par la conformation des antennes. Les principales différences qui les distinguent de ces Diptères consistent dans la forme déprimée de l'abdomen et dans les nervures des ailes dont le bord postérieur n'offre ordinairement que quatre cellules. Ils s'éloignent encore des Asiliques par la lèvre supérieure allongée, le front plat et sans moustache et les pieds grêles; des Xylotomes et des Leptides par la conformation de la trompe; de ces dernières encore par le nombre des ongles dont les tarses sont munis.

Si les nombreux rapports que cette famille a avec les voisines la rendent peu naturelle, elle ne le paraît pas davantage, lorsque l'on considère le peu d'uniformité qui règne entre les différens genres qui la composent. Les uns ont la tête sphérique et à la hauteur du thorax, les autres l'ont hémisphérique et inclinée. La trompe, fort longue dans les uns, est à peine saillante dans d'autres. Les antennes varient également sous le rapport de la conformation du premier et du troisième article, et elles sont tantôt rapprochées, tantôt éloignées à leur base. Ce sont particulièrement les modifications de ce dernier organe qui ont déterminé M. Latreille à former deux familles de ces insectes, et qui lui en ont fourni les caractères. Dans les genres peu nombreux qu'il connaissait à l'époque où il a écrit son excellent *genera*, l'insertion des antennes

s'accordait avec la forme du troisième article ; mais plusieurs de ceux qui ont été établis depuis ne présentent pas ce double rapport : les genres Stygie, Géron, Toxophore, ont les antennes rapprochées comme les Bombyliers, et le troisième article conique comme dans les Anthraciens. Il ne paraît donc plus possible de conserver ces deux familles, et M. Meigen les a réunies. Ce défaut d'uniformité se manifeste également dans les nervures des ailes. Il y a ordinairement quatre cellules postérieures ; mais les genres Géron et Usia, du midi de la France, n'en offrent que trois, et on en compte cinq dans les Fallenia et les Hirmoneura de l'Europe orientale, si l'on peut toutefois les reconnaître au milieu des modifications qui les rendent si remarquables et des étranges déplacemens qu'elles subissent, la moitié de la largeur des ailes étant occupée par les cellules marginales.

Les Bombyliers sont généralement des insectes remarquables par la beauté de leurs grandes ailes diversement mélangées de parties transparentes et noires. Nous aimons à les voir voler avec la plus grande rapidité, et s'arrêter en planant dans les airs ou près des fleurs, en allongeant leur trompe pour y puiser le suc des nectaires. Quand ils se posent, c'est presque toujours sur les troncs d'arbres ou sur la terre, rarement sur le feuillage. Ils paraissent rechercher surtout la chaleur, et ce n'est guères que lorsque le soleil brille de tout son éclat qu'ils prennent leur essor. Aussi, à l'exception d'un petit nombre d'espèces, ces Diptères sont-ils étrangers à ce pays, et propres seulement aux régions méridionales qui en comptent une grande quantité.

Nous ne connaissons, sur le premier état des Bombyliers, que les présomptions de quelques observateurs. Latreille soupçonne que les larves des Anthraciens sont

parasytes; Meigen dit qu'elles vivent probablement dans le bois vermoulu; Fallèn présume que celles des Bombyles se développent dans la terre en se nourrissant de racines de plantes. Cette dernière conjecture me paraît la plus vraisemblable par la raison que les larves des Diptères les plus voisins de cette famille, dont les transformations ont été observées, c'est-à-dire des Leptides, des Asiliques, et même des Tabaniens et des Xylotomes, vivent dans la terre ou dans le terreau. Celles de ces dernières seulement ont été trouvées aussi dans du bois vermoulu.

M. Latreille dit que les nymphes des Anthraciens sont nues, incomplètes avec les segmens du corps munis de petites épines.

Tableau synoptique des genres.

Trompe....	plus longue que la tête.	Antennes allongées...	BOMBYLE.
		Antennes courtes....	PHTHIRIE.
	aussi longue que que la tête.....		PLOAS.
	courte.....	Antennes éloignées..	ANTHRAX.
		Antennes rapprochées.	STYGIE.

BOMBYLE; Bombylius.

Bombylius, Linn., Schœff., Scop., Schr., Gmel., Deg., Fab., Oliv., Vill., Ross., Cuv., Walck., Lam., Panz., Mikan, Schell., Meig., Ill., Fall., Herbst, Wiedem. — *Asilus*, Geoff.

Corps très-velu. Tête hémisphérique, déprimée, plus basse que le thorax; hypostome très-velu. Trompe beaucoup plus longue que la tête, très-menue, un peu élargie vers la base, relevée à l'extrémité. Lèvre supérieure assez

large, sillonnée en-dessus dans la partie antérieure de sa longueur (1). Palpes cylindriques, velus, obtus, légèrement arqués, insérés à la base supérieure de la trompe. Antennes rapprochées à la base, dirigées sur les côtés, presqu'aussi longues que la tête; premier article long, cylindrique, velu du côté extérieur; second très-court, cyathiforme, également velu; troisième nu, comprimé, un peu plus long que le premier, renflé au milieu; style triarticulé (vu au microscope) et terminé en pointe. Yeux elliptiques d'un vert foncé pendant la vie, noirâtres après la mort, contigus dans les mâles, séparés par un large front dans les femelles.

Abdomen large, déprimé. Pieds allongés, très-grêles; cuisses couvertes de longs poils en-dessous vers l'extrémité. Ailes longues, étroites; cellules sous-marginales un peu sinueuses; première postérieure ordinairement fermée et n'atteignant pas l'extrémité de l'aile. (*Pl.* 1, *fig.* 7.)

Ces jolis insectes se reconnaissent d'abord à l'épaisseur du corps d'un beau noir velouté, dont le volume s'accroît encore par les longs poils jaunes ou fauves qui le couvrent. Ils se distinguent d'une partie des autres Bombyliers par la forme menue et allongée de la trompe, et par l'insertion des antennes; de la famille entière par la longueur des antennes et par la disposition des cellules des ailes dont la première du bord postérieur n'est pas terminale comme les autres, et représente une quatrième discoïdale; modification que l'on retrouve très-rarement dans les Diptères.

---

(1) M. Meigen, dans les caractères génériques des Bombyliers, dit que les deux autres soies sont plus courtes que la lèvre supérieure, et dans les figures, il les représente plus longues, ainsi que les décrit M. Latreille. Elles m'ont paru de la longueur de la lèvre supérieure. Cette différence peut provenir de ce que l'insecte peut les allonger.

Ils ont aussi les pieds plus longs et plus grêles que les autres genres.

Nous ne voyons les Bombyles que peu de jours, vers la fin du mois de mai. Ils ne volent qu'aux rayons du soleil et pendant les heures les plus chaudes de la journée. Leur vol rapide et saccadé est accompagné d'un bourdonnement assez grave. On les voit toujours se poser sur la terre, ce qui semble indiquer qu'ils y déposent leurs œufs.

1. Bombyle majeur ; *B. major*, Linn., Gmel., Fab., Lat., Meig.

Couvert de poils jaunes. Bord extérieur des ailes obscur, sinué.

Bombylius variegatus, Deg. Tab. 15, f. 10.

——— *sinuatus*, Mik. Mon. 35, t. 2, f. 4, Meig., Klassif.

Fall., Dipt. suec., Bomb. 9, 1.

Schœff. Icon, tab. 121, f. 3.

Schell. g. de m., Tab. 34, f. 2.

Schr. Aust. 1002.

Herbst Gemeinn. Nat. de Thierr. 8, t. 347, f. 1.

Wiedem. Zool., Mag. 1, 2, 20.

Asile Bichon, Geoff. 2, 466.

Long. 4, 6 l.

Corps noir, tout couvert de poils jaunes. Tête à poils d'un jaune blanchâtre. Barbe blanchâtre. Antennes d'un brun noir. Thorax à poils d'un jaune blanchâtre sur les côtés. Pieds jaunâtres à tarses obscurs. Balanciers d'un brun noir. Base et bord extérieur des ailes d'un brun obscur sinué ; le reste hyalin.

Assez commun, au printemps.

2. Bombyle moyen ; *B. medius*, Linn., Gmel., Fab., Lat., Meig.

Poils fauves. Abdomen noir postérieurement et en-dessous. Ailes à points noirs.

Bombylius discolor, Mik., Meig., Klass.

Fall., Dipt. suec., Bomb. 10, 2.

Müller, Natur syst. 5, p. 1008.

Schr., Aust. 1003.

——— Faun., Boic. 3, 2578.

Long. 5, 6 l.

Corps noir, couvert de poils fauves. Tête à poils d'un jaune brunâtre, noirs à la base des antennes. Thorax à poils fauves; deux lignes courtes, obliques au bord antérieur; une bande de poils noirs sur les côtés, atteignant la base des ailes. Abdomen à poils fauves sur la moitié antérieure, noirs sur la postérieure; ventre noir. Pieds d'un jaune brunâtre; hanches et grande partie des cuisses noires. Balanciers noirs. Base et bord extérieur des ailes jusqu'aux deux tiers de la longueur, d'un brun noirâtre; le reste hyalin à points bruns sur les nervures.

Commun, au printemps.

3. Bombyle croisé; *B. cruciatus*, Fab., Meig.

Thorax à poils roussâtres. Base des ailes obscure. Abdomen noir antérieurement, blanc postérieurement (mâle); noir varié de blanc (femelle).

Bombylius leucopogon (mas), Meig. Klass., Lat. gen. crust. 4, 314.

Long. 5 l.

Mâle: barbe blanche, d'un jaune brunâtre près de la bouche. Front fauve. Antennes noires. Thorax couvert de poils d'un jaune brunâtre; côtés blanchâtres. Abdomen à poils fauves depuis la base jusqu'aux deux tiers; côtés plus touffus et blanchâtres; le dernier tiers blanc; une ligne dorsale formée d'un duvet blanc s'avançant vers la base; extrémité noire; ventre à poils blancs. Pieds

d'un brun noirâtre; cuisses et jambes jaunâtres. Balanciers bruns à bouton blanc. Ailes hyalines, brunes à la base et au bord extérieur ; nervure costale couverte d'un duvet blanc vers la base.

Femelle : Front à poils blanchâtres en avant, fauves en arrière. Thorax marqué au bord antérieur d'une petite tache noire allongée. Abdomen noir à poils fauves peu touffus, mêlés de noirs ; premier et second segmens à poils blancs sur les côtés ; second à ligne transversale blanche ; troisième et suivans à tache triangulaire blanche, dorsale ; quatrième et cinquième à poils blancs sur les côtés. Ailes moins obscures que dans le mâle.

Rare.

4. Bombyle postérieur ; *B. posticus*, Fab., Meig.

Poils roux. Abdomen postérieurement à poils blancs.

Bombylius micans, Meig. Klass.

Wiedem., Zoolog., Mag., 1, 2, 22.

Long. 4 ½ l.

Mâle : barbe d'un jaune pâle en-dessous, noir en-dessus. Front noir; un point blanc de chaque côté. Corps à poils fauves ; extrémité de l'abdomen blanche. Pieds d'un jaune grisâtre luisant ; tarses d'un brun noirâtre ; jambes antérieures noirâtres du côté intérieur. Balanciers bruns. Ailes hyalines, brunes à la base ; une petite tache d'un jaune pâle sur la nervure costale, à la base.

Femelle : le troisième article des antennes est un peu plus large que dans le mâle ; l'extrémité de l'abdomen est moins couverte de poils blancs, et les ailes ont à peine la base et le bord extérieur jaunâtres.

Rare. Cette espèce est propre au midi.

5. Bombyle mineur ; *B. minor*, Linn., Gmel. Fab., Lat., Meig.

Noir à poils jaunâtres. Barbe jaunâtre à bords noirs.

Balanciers obscurs. Ailes subhyalines à base roussâtre.
Bombylius venosus, Mikan. Mon., Meig. Kl.
Fall., Dipt. suec., Bomb. 10, 3.
Schœff., icon. tab. 112, f. 6.
Herbst gem. nat. 8, tab. 347, f. 3.
Schr., aust. 1004.

Long. 4 l.

Barbe jaunâtre à bord noirs. Front de la femelle à poils fauves. Corps d'un noir mat, à poils d'un fauve pâle. Pieds fauves; tarses obscurs. Balanciers d'un brun noir. Ailes légèrement grisâtres; bases et bord extérieur légèrement fauves.

Rare.

6. Bombyle luisant; *B. nitidulus*, Fab., Meig.

Obscur à poils pâles. Barbe blanche. Front noir. Balanciers obscurs. Ailes d'un brun pâle, pectinées à la base.
Bombylius diadema, Meig. Kl., 1, 182, 8.
——— *caudatus*, ibid. 184, 12.

Long. 4 ½ l.

Barbe blanche. Front de la femelle plus large qu'à l'ordinaire, à poils noirs. Corps d'un brun noir à longs poils soyeux d'un blanc brunâtre, mêlés de quelques poils noirs sur l'abdomen. Pieds jaunâtres; tarses obscurs. Balanciers obscurs. Ailes d'un brun rougeâtre pâle, plus foncé à la base et au bord extérieur; une tache blanche sur la nervure costale, et des soies disposées en forme de peigne, près de la base; cellule discoïdale postérieure plus allongée que dans les autres espèces.

Rare.

7. Bombyle sulphuré; *B. sulphureus*, Fab., Meig.

Noir, à poils d'un jaune doré. Barbe noire (mâle), jaune mêlée de noir (femelle). Balanciers blancs.
Bombylius flavus, Meig. Klass.

Long. 3 l.

Mâle : barbe noire. Front à deux points blancs. Corps noir à poils d'un jaune doré ; poitrine à poils noirs. Pieds jaunâtres ; tarses obscurs. Balanciers jaunes à tête blanche. Ailes à base et partie du bord extérieur d'un brun jaunâtre ; première cellule postérieure ouverte à l'extrémité.

Femelle : barbe jaune. Front large, à poils jaunes mêlés de noirs. Ailes à bord extérieur d'un jaunâtre pâle.

Rare.

8. Bombyle étincelant ; *B. favillaceus*, Meig.

Poils cendrés. Barbe grise. Balanciers obscurs. Ailes à base obscure.

Bombylius cinerascens, Meig. Kl.

Long. 4 l.

Corps entièrement couvert de poils cendrés, soyeux, mêlés de bruns en-dessous. Pieds bruns ; jambes jaunâtres. Balanciers obscurs. Ailes brunes à la base et au bord extérieur ; moins dans la femelle.

Rare.

9. Bombyle anguleux ; *B. angulatus*, Nob.

Poils d'un gris roussâtre. Ailes à base obscure ; nervure séparant les deux cellules sous-marginales, anguleuse.

Long. 3 l.

Femelle : corps entièrement couvert de poils d'un gris roussâtre. Pieds bruns ; jambes jaunâtres. Balanciers obscurs. Ailes hyalines à base légèrement obscure ; nervure séparant les deux cellules sous-marginales, anguleuse près de sa base.

Je ne l'ai observé qu'une fois.

PHTHIRIE, Phthiria.

Phthiria, Meig., Fab. — *Bombylius*, Mick. — *Volucella*, Fab., Fall.

Corps petit. Tête sphérique ; front proéminent. Trompe

beaucoup plus longue que la tête, très-menue, un peu élargie vers la base. Lèvre supérieure sillonnée en-dessus dans sa partie antérieure. Langue un peu plus courte que la lèvre supérieure; palpes en massue, couchés dans la cavité de la bouche. Antennes un peu plus courtes que la tête, insérées sur la proéminence du front, très-rapprochées à la base, dirigées sur les côtés; premier article court, quelques poils du côté extérieur; deuxième cyathiforme, légèrement velu; troisième fusiforme, comprimé, une fois plus long que les deux premiers ensemble, quelques poils du côté intérieur. L'extrémité paraît munie d'un style très-petit, bifide.

Abdomen obtusément conique (1). Ailes de grandeur médiocre; cellules sous-marginales presque droites; première postérieure ouverte; deuxième plus longue que large; anale fermée à l'extrémité et légèrement pétiolée. (*Pl.* 1, *f.* 8.)

Les principaux rapports que les Phthiries ont avec les Bombyles consistent dans la longueur de la trompe, dans le rapprochement des antennes à leur base et dans la forme du troisième article; mais des différences plus considérables leur donnent un habitus particulier, et font facilement méconnaître leur affinité. La figure sphérique de la tête, la forme conique de l'abdomen, la briéveté du premier article des antennes, enfin le système réticulaire des ailes les en éloignent plus ou moins. Par ce dernier caractère, les Phthiries s'écartent encore de la plus grande partie de la famille. Les nervures ne sont pas sinuenses comme dans les Anthrax, les Mulions; la première cellule du bord postérieur n'est pas fermée

(1) M. Meigen dit que l'abdomen de la femelle est aplati; je l'ai trouvé conique comme dans le mâle.

comme celle des Bombyles ; l'anale au contraire est close à son extrémité, comme dans les Usies, les Gérons, les Cyllénies. Enfin ses ailes prennent une grande ressemblance avec celles des Empidies.

M. Meigen, qui a détaché ces petits insectes du genre Usie de Latreille (Volucella de Fab.), en décrit sept espèces, dont deux paraissent quelquefois dans le nord de la France, et les cinq autres dans le midi. Il ne dit rien de leurs mœurs.

1. PHTHIRIE fauve ; *P. fulva*, Lat., Meig.

Fauve, pubescente. Écusson jaune. Balanciers blancs. Ailes brunâtres.

Long. 2 l.

Hypostome blanchâtre à poils noirs. Front large, noirâtre ; un point blanc de chaque côté, en avant des antennes. Thorax noirâtre à poils jaunes ; une ligne oblique d'un jaune clair sur les côtés ; deux points de la même couleur sur les côtés de la poitrine ; écusson d'un jaune de soufre. Abdomen noirâtre, à poils d'un jaune doré. Pieds noirs ; cuisses jaunâtres. Balanciers blancs. Ailes légèrement obscures.

Rare.

2. PHTHIRIE pulicaire ; *P. pulicaria*, Meig.

Noir. Écusson à point jaune apical. Balanciers blancs (femelle). Ailes subhyalines.

Phthiria nigra, Meig. Kl.
——— *pygmœa*, Lat. Gen. crust.
Volucella pygmœa, Fab. Syst. antl. 115, 5.
——— *campestris*, Fall. Dipt. suec. Bomb. 11, 1.
Bombylius pulicarius, Mik. mon. 58, 14.

Long. 1 ½ l.

Mâle : d'un noir mat. Hypostome gris à poils blancs. Front noir. Abdomen à poils blanchâtres, plus ou moins

effacés. Pieds noirs. Balanciers obscurs. Ailes subhyalines ; stigmate brun.

Femelle : noirâtre. Hypostome blanc. Front large, brun, à deux points blancs. Tour des yeux blanc. Thorax à bande latérale blanchâtre ; côtés de la poitrine grisâtres ; deux points blancs ; écusson noir ; un point jaune pâle à l'extrémité. Balanciers blancs. Ailes hyalines.

M. Judas l'a trouvée à Amiens.

PLOAS ; PLOAS.

Ploas, Lat., Fab., Meig. — *Conophorus*, Meig. Klass. — *Bombylius*, Fab. ent. syst., Gmel., Mikan, Oliv.

Tête sphérique. Trompe peu allongée ; lobes terminaux allongés, charnus ; lèvre supérieure à-peu-près de la longueur de la trompe, obtuse ; langue de la longueur de la trompe, très-pointue ; soies capillaires un peu plus courtes que la langue. Palpes avancés, cylindriques, terminés par une petite pointe aiguë. Antennes très-rapprochées à la base, divergentes, de la longueur de la tête ; premier article très-épais, très-velu, assez allongé, en cône tronqué ; deuxième, court, velu ; troisième, menu, nu, fusiforme, légèrement comprimé ; style court, biarticulé, conique. Yeux contigus dans les mâles, séparés par un large front dans les femelles. Trois yeux lisses sur le vertex.

Thorax ovale, bombé. Ecusson petit. Abdomen elliptique, déprimé. Pieds grêles. Ailes demi-ouvertes ; trois cellules sous-marginales ; première postérieure ouverte (à-peu-près comme celles du g. Phthirie, pl. 1, f. 8, à l'exception de la troisième cellule sous-marginale formée par une nervure qui divise en deux la première vers son extrémité).

Ce genre, institué par M. Latreille, est caractérisé par l'épaisseur du premier article des antennes. Il présente le port des Bombyles, mais sa trompe plus courte, et les trois

cellules sous-marginales des ailes le rapprochent davantage des Cyllénies et des Mulions, Diptères du midi. Meigen a observé qu'au lieu de sucer les fleurs en volant, les Ploas le font en se posant sur les corolles. La briéveté de la trompe détermine sans doute cette habitude.

Les cinq espèces décrites par ce célèbre naturaliste appartiennent au midi. Une seule d'entr'elles paraît quelquefois à Paris et dans le nord de la France.

PLOAS verdâtre ; *P. virescens*, Fab., Lat., Meig.

D'un verdâtre obscur, à poils gris. Écusson nu, d'un noir luisant.

Ploas hirticornis, Lat. Hist. nat. des Cr., 14, 300, S.t-Farg. et Serv. encyc.

Conophorus maurus, Meig. Klass.

Bombylius virescens, Oliv. ent., Fab. ent. syst., Gmel., Meig. Klass.

Bombylius maurus, Mikan. mon.

Long. 3, 4 l.

Hypostome noirâtre à poils gris. Front blanchâtre dans le mâle, noirâtre à poils fauves dans la femelle. Les deux premiers articles des antennes d'un gris brunâtre à longs poils noirs ; troisième noir. Thorax noirâtre à poils fauves ; côtés à poils blanchâtres ; écusson d'un noir luisant, nu. Abdomen d'un vert noirâtre à poils fauves ; côtés à longs poils blancs et noirs par touffes dans le mâle. Cuisses grises ; jambes jaunâtres ; tarses obscurs. Balanciers pâles à tête obscure. Ailes légèrement grisâtres à base brunâtre.

Rare.

ANTHRAX, ANTHRAX.

Anthrax, Scop., Fab., Cuv., Lam., Panz., Walck., Meig., Ill., Schell., Fall. — *Bibio*, Fab. spec. ins., Schr. — *Nemotetus*, Deg. — *Musca*, Linn., Gmel., Geoff.

Tête sphérique, un peu aplatie postérieurement et au niveau du thorax. Hypostome couvert de poils courts. Trompe ordinairement cachée dans la cavité de la bouche ; lobes terminaux ovalo-allongés ; lèvre supérieure étroite. Palpes courts, cylindriques, velus, insérés sur la première partie (Stipes, Lat.) de la trompe, avant la base de la seconde (Caulis). Antennes éloignées à la base, dirigées sur les côtés, courtes ; premier article cylindrique ; deuxième cyathiforme ; troisième ordinairement pyriforme, arrondi à la base, subitement atténué et allongé, terminé tantôt par un style simple, tantôt par une touffe de poils. Yeux réniformes.

Pieds postérieurs ordinairement plus longs que les autres ; pelottes des tarses fort petites, quelquefois nulles. Ailes longues et étroites ; cellules sous-marginales sinueuses, quelquefois au nombre de trois, dont les deux postérieures petites et terminales. (*Pl.* 2, *f.* 1.)

Ce genre, type de la famille des Anthraciens de Latreille, diffère des Bombyles par la forme sphérique de la tête et par sa position à la hauteur du thorax ; par les antennes éloignées, et par la forme conique du troisième article ; par la brièveté ordinaire de la trompe, et par la conformation des petites lèvres qui la terminent ; par l'insertion des palpes qui paraissent labiaux plutôt que maxillaires ; par la forme échancrée des yeux ; enfin par les cellules des ailes dont la première du bord postérieur n'est jamais fermée. Dans cette énumération des caractères différenciels, le plus remarquable est l'insertion des palpes qui se trouve sur la base de la trompe assez éloignée du point où ils prennent naissance ordinairement. Ce n'est guères que dans les Stratiomydes et dans les Muscides que l'on rencontre cette disposition qui prouve incontestablement que les palpes des Diptères sont labiaux et nullement maxillaires.

Les Anthrax, qui forment un genre très-nombreux (l'Europe seule en comptant près de soixante espèces), présentent plusieurs modifications dans leurs organes. La trompe, ordinairement courte et cachée dans la cavité de la bouche, est quelquefois assez longue et saillante comme celle des Bombyles. Le troisième article des antennes a tantôt la forme allongée d'un radis et tantôt celle d'une rave, ou plutôt d'une cornue de chimiste. Le style qui le termine est simple dans les uns, biarticulé dans d'autres, composé de petites pointes disposées en couronne dans quelques-uns. Les tarses sont quelquefois munis de pelottes, et quelquefois ils en manquent totalement. Les ailes sont diversifiées d'abord sous le rapport des nervures. Dans plusieurs espèces méridionales, on compte trois cellules sous-marginales, toutes les autres n'en ont que deux, plus ou moins sinueuses, ainsi que la discoïdale postérieure. Ces grandes ailes offrent bien plus de diversité encore dans la manière dont elles sont généralement colorées. Le noir et le diaphane s'y combinent pour produire les effets les plus singuliers. Tantôt sur un fond rembruni on ne voit briller que quelques légères clartés; d'autres fois c'est le contraire; ici le sombre et le gai sont nettement divisés; là ils dominent inégalement tour à tour. Ces ailes sont l'image de la vie humaine, avec ses jours sereins et ses noirs orages.

Nous ne connaissons qu'un petit nombre de ces jolis insectes dans la France septentrionale. Ils ont le vol très-rapide et ils planent comme les Bombyles. Ils vivent comme ceux-ci du suc des fleurs; ils paraissent également au printemps, à l'exception des deux premières espèces que l'on voit au mois d'août dans les sols les plus argileux, et se posant souvent à terre.

1. ANTHRAX jaune; *A. flava*, Hoffm., Meig.

Anthrax hottentotta, Lat. gen. crust. inst. 4, 310, Meig., Klassif 1, 199, 1.

Noir, couvert de poils fauves. Ailes hyalines; bord extérieur brun; base pectinée de noir.

Long. 6 l.

Les deux premiers articles des antennes couverts de longs poils noirs. Hypostome à poils jaunes; front à poils noirs entremêlés de quelques jaunes. Thorax et abdomen couverts de longs poils jaunes et soyeux. (Sous ces poils il y en a d'autres noirs très-courts.) Trois touffes noires à l'extrémité de l'abdomen. Tarses sans pelottes. Balanciers bruns à tête jaune. Ailes hyalines; bord extérieur d'un brun clair; base bordée extérieurement de poils noirs.

Meigen dit que lorsqu'on enlève les poils de l'abdomen, on voit des bandes transversales et alternatives jaunes et noires. Tout ce que j'ai vu à cet égard, c'est que les poils du bord postérieur des segmens se détachent moins souvent que les autres, et qu'ils forment alors des bandes.

Très-commun au moins d'août dans certains endroits argileux.

2. Anthrax bordée; *A. circumdata*, Hoffm., Meig.

Anthrax hottentotta, Fab. Syst. antl. Fall., Meig. Klassif.

Bibio hottentotta, Fab. Spec. ins., Schr.

Nemotelus hottentottus, Deg.

Musca hottentotta, Linn., Gmel.

Schœff. icon. tab. 12, f. 10, 12, tab. 76, f. 7.

Noir, couvert de poils fauves. Ailes presqu'hyalines; bord extérieur brun. Tache blanche à la base (mâle).

Long. 6 l.

Semblable au précédent, excepté le bord postérieur des yeux entouré de blanc; les ailes légèrement roussâtres, avec une tache blanche à la base dans le mâle.

Il se trouve avec le précédent.

3. Anthrax semi-atre; *A. semiatra*, Meig.

Noir. Côtés à poils fauves. Ailes demi-noires.

Anthrax morio, Lat., Meig. Kl., Panz., Fall.

Bibio morio, Schr. Faun. boic. 3, 2,368.

Musca morio, Linn., Schr. Aust.

Long. 3, 6 l.

Thorax à poils fauves à la base et sur les côtes. Abdomen à poils jaunes à la base, noirs sur les côtés. Pieds noirs; jambes quelquefois jaunes. Balanciers noirs à tête blanche. Ailes à demi-noires vers la base; bord de la partie noire oblique et à plusieurs enfoncemens, l'autre moitié hyaline.

Rare.

4. ANTHRAX sinué; *A. sinuata*, Meig., Fall.

Noir. Abdomen à bandes blanches. Balanciers obscurs. Ailes d'un brun noir à extrémité hyaline.

Anthrax morio, Lat., Fab.

Bibio morio, Fab. Spec. ins. 2, 414, 11.

—— *anthrax*, Schr. Faun. boic. 3, 2367.

Nemotelus morio, Deg., 6, 78, 14.

Musca morio, Linn., Gmel.

—— *anthrax*, Schr. Aust. 893.

—— Geoff. 2, 493, 2.

Long. 3 $\frac{1}{2}$, 6 l.

Antennes terminées par un rang de pointes. Abdomen à poils blancs sur les côtés de la base; troisième segment et les suivans à ligne transversale blanche. Pieds et balanciers d'un brun noir. Ailes d'un brun obscur. Cette couleur s'affaiblit au bord intérieur, qui est sinué; extrémités à-peu-près hyalines; nervures bordées de brun.

Commun.

5. *Anthrax* velouté; *A. velutina*, Meig.

Noir. Base du thorax à poils fauves. Abdomen à bande et extrémité blanches. Balanciers obscurs à tête blanche. Ailes à demi-noires; un enfoncement et un point avant l'extrémité.

Anthrax holosericeus, Meig. Kl.
Schell., g. de m. tab. 32, f. 3.

Long. 3 ½, 6 l.

Tête légèrement saupoudrée de jaune, à poils noirs. Antennes terminées par un rang de pointes. Thorax à poils fauves au cou et sur les côtés. Abdomen à poils fauves sur les côtés de la base ; une bande blanche sur le quatrième segment ; les suivans à points blancs latéraux ; anus blanchâtre. Pieds noirs ; cuisses et jambes saupoudrées de jaune. Balanciers obscurs à tête blanche. Ailes d'un brun noirâtre ; côté intérieur et extrémité hyalins ; bord de la partie noire onduleux ; un enfoncement considérable près du bord extérieur ; nervures transversales de la partie colorée, bordées de roussâtre clair.

Rare. Cette espèce, propre au midi, paraît quelquefois à Paris et dans le nord.

6. Anthrax varié ; *A. varia*, Fab., Meig.

Noir. Abdomen postérieurement argenté, tacheté de noir. Ailes à trois bandes interrompues et points obscurs.

Long. 2 ½, 4 ½ l.

Hypostome et devant du front saupoudrés de jaune. Antennes terminées par des soies. Thorax à poils d'un gris blanchâtre mêlés de noirs au cou et sur les côtés. Base de l'abdomen munie sur les côtés d'une touffe de poils blanchâtres ; bord postérieur des trois premiers segmens à poils blancs ; les trois derniers segmens d'un blanc argenté à tache triangulaire noire. Pieds noirs ; jambes saupoudrées de jaune. Balanciers obscurs à tête blanche. Ailes hyalines ; bord extérieur d'un brun jaunâtre et à trois demi-bandes transversales ; des points obscurs à la jonction des nervures.

Rare.

7. ANTHRAX à fenêtre; *A. fenestrata*, Fall., Meig.

Noir. Thorax à poils fauves. Abdomen à deux bandes blanches rapprochées. Ailes à demi-obscures et taches hyalines.

Anthrax maura, Meig. Klass.

——— *nigrita*, Fab. Mus.

Musca Maura, Herbst, Gem. nat. 8, 104.

Asilus morio, Linn. Faun. suec. 1917.

Long. 5, 6 l.

Hypostome d'un rouge brun, saupoudré de fauve. Front noirâtre saupoudré de fauve, à poils noirs. Bord extérieur des yeux blanc. Thorax d'un brun noir à poils fauves; bande blanche sur les côtés; écusson testacé. Troisième et quatrième segmens de l'abdomen à bande blanche interrompue; anus à poils blancs; côtés à poils blancs à la base et aux deux bandes, et noirs dans le reste. Ventre d'un gris blanc en devant, noirâtre postérieurement. Pieds d'un brun noir. Balanciers obscurs à extrémité de la tête blanche. Ailes hyalines; moitié antérieure brune à taches plus claires.

8. ANTHRAX Pandore; *A. Pandora*, Fab., Meig.

Noir. Abdomen à bandes interrompues argentées. Ailes d'un brun noir à taches hyalines; extrémité et bord intérieur hyalins et profondément sinués.

Long. 3, 4 l.

Noir à poils bruns, cuivrés et dorés. Front noir à poils fauves en devant. Thorax à poils noirs sur les côtés; une touffe de poils noirs et blancs devant les balanciers. Abdomen à poils d'un rouge cuivreux; premier segment à deux points, deuxième à bande interrompue au milieu, troisième à deux points, quatrième à bande interrompue, cinquième et sixième à bande ordinairement entière. Pieds noirs légèrement rougeâtres. Balanciers noirs. Ailes d'un

brun noir ; à extrémité et bord intérieur hyalins ; partie colorée, profondément sinuée sur le bord et marquée de taches pâles.

Cette espèce du midi paraît quelquefois à Paris et dans le nord.

STYGIE ; STYGIA.

Stygia, Meig. — *Anthrax*, Fab., Panz.

Tête sphérique, un peu aplatie postérieurement. Trompe peu saillante, assez menue ; tubes terminaux allongés et velus. Lèvre supérieure voûtée, légèrement comprimée en avant, pointue ; langue plus longue et soies capillaires plus courtes que la lèvre supérieure ; palpes courts, légèrement renflés vers l'extrémité. Antennes très-rapprochées à la base, divergentes, courtes ; premier article court, épais, velu, élargi en-dessus et obliquement obtus ; deuxième plus court, cyathiforme ; troisième allongé, conique, nu, terminé par un très-petit style. Yeux réniformes dans les mâles ; trois yeux lisses sur le vertex.

Thorax ovale. Abdomen elliptique allongé, légèrement convexe. Pieds menus ; postérieurs un peu allongés. Ailes demi-ouvertes ; cellules comme dans les anthrax (*pl.* 2, *f.* 1), mais moins sinueuses.

Ce genre, que M. Meigen a détaché des Anthrax, en diffère particulièrement par la conformation et l'insertion des antennes, par la forme plus menue de la trompe, par la disposition moins sinueuse des nervures des ailes. De plus, le corps, moins velu, est toujours d'un noir luisant qui a donné lieu au nom de Stygie, et à celui de Belzebul que porte l'une des espèces.

Ces insectes sont propres au midi ; cependant l'espèce que nous allons décrire se rencontre quelquefois en Allemagne et dans le nord de la France.

1. STYGIE latérale ; *S. lateralis*, Meig.

D'un noir luisant. Thorax à poils fauves. Segmens de l'abdomen bordés de jaune ; ventre fauve.

Anthrax Belzebul, Panz. Faun. Germ. 45, 16.

Long. 3, 4 l.

Hypostome et partie antérieure du front à poils blancs. Vertex d'un noir luisant. Thorax à poils fauves en-dessus et blancs sur les côtés. Segmens de l'abdomen bordés postérieurement de jaune ; premier à poils latéraux fauves ; une tache latérale d'un jaune orangé aux deuxième et troisième, dans la femelle ; ventre fauve à extrémité noire ; segmens bordés postérieurement de jaune pâle. Pieds noirs. Balanciers jaunes à tête blanche. Ailes hyalines ; bande d'un brun clair au bord extérieur, depuis la base jusqu'à la moitié de la longueur, dans le mâle ; au-delà de cette moitié et s'affaiblissant jusqu'à l'extrémité de l'aile, dans la femelle.

XYLOTOMES ; Xylotomæ. Meig.

Caractère essentiel : antennes de trois articles ; troisième sans division ; style apical. Trompe cachée. Tarses munis de deux pelottes. Ailes à demi-ouvertes ; cinq cellules du bord postérieur.

THÉRÈVE ; Thereva.

Thereva, Lat., Meig. — *Bibio*, Fab., Fall., Meig. Klassif. — *Nemotelus*, Deg. — *Musca*, Linn., Gmel. — *Tabanus*, Geoff.

Corps oblong. Tête hémisphérique dans les mâles, sphérique dans les femelles. Front nu ; hypostome velu. Trompe entièrement retirée dans la bouche, charnue, convexe en-dessous, creusée en gouttière en-dessus, labiules épaisses, velues et finement rayées en dehors. Lèvre supérieure petite, plate, canaliculée en-dessous ; langue capillaire ; deux soies (machoires) capillaires, un peu plus courtes que la lèvre supérieure ; palpes d'un seul

article, un peu plus long que la lèvre supérieure, cylindrique, velu du côté extérieur et terminé par un bouton arrondi et nu. Antennes de la longueur de la tête, très-rapprochées à leur base, ensuite inclinées vers les côtés, de trois articles; premier cylindrique, légèrement velu et assez allongé; deuxième cyathiforme, très-court, velu; troisième conique, nu, un peu plus long que le premier; style terminal fort court, de deux articles. Yeux ovales, contigus dans les mâles; trois yeux lisses en triangle.

Thorax ovale, sans suture; écusson en demi-cercle. Abdomen légèrement velu, conique. Pieds assez grêles, garnis de petites épines; jambes terminées par de petites pointes; tarses munis de deux pelottes. Balanciers découverts. Ailes à demi-ouvertes. Deux cellules sous-marginales terminales, peu sinueuses; trois discoïdales; cinq postérieures; quatrième tantôt ouverte, tantôt fermée à l'extrémité; nervure axillaire ne s'étendant pas jusqu'au bord de l'aile. (*Pl.* 2, *fig.* 2.)

Les Thérèves qui forment seules la famille des Xylotomes, offrent, comme les Bombyliers, un assemblage de caractères qui leur sont communs avec les familles voisines, et qui les ont fait comprendre, tantôt dans les unes, tantôt dans les autres, tandis que d'autres caractères les en éloignaient, et ont fini par les isoler entièrement. Latreille, qui en a fondé le genre en les séparant des Bibions de fabricius qui sont nos Anthrax, et des Taons de Geoffroy avec lesquels elles étaient confondues, les a d'abord comprises dans la famille des Tabaniens; ensuite, dans son genera, il les a placées dans celle des Mydasiens. En dernier lieu, Meigen, trouvant cette association peu naturelle, les a entièrement isolées en instituant pour elles la nouvelle famille Xylotome.

Les caractères qui ont occasionné cette fluctuation dans

la classification des Thérèves, consistent dans l'organisation de la trompe et dans la forme des antennes qui les rapprochent des Anthrax; dans le port et les nervures des ailes disposées comme dans les Tabaniens. Elles ont des rapports encore plus grands avec les Leptides, surtout par la forme du corps. Les caractères qui distinguent les Thérèves de ces trois familles et qui ont déterminé Meigen à les considérer comme une famille particulière, se trouvent dans l'organisation des palpes formés d'un seul article et terminé par un petit renflement sphérique; dans la position de la trompe entièrement retirée dans la bouche, et dans la forme de la tête, sphérique chez les mâles, hémisphérique chez les femelles. Elles sont les derniers Diptères à antennes triarticulées dont les tarses ne sont munis que de deux pelottes.

Ces insectes habitent les bois et les prairies, et quoique leur nom indique qu'ils font la chasse aux animaux, ils paraissent vivre beaucoup plus du suc des fleurs. Les femelles déposent leurs œufs dans la terre humide ou dans le vieux bois décomposé. Frisch a observé la larve de la Thérève plébéïenne, et Meigen celle de la noble. Elles sont vermiformes, très-allongées; la tête est cornée, petite, noire; le corps, composé de vingt segmens, est muni à son extrémité de deux tubes aërifères. La larve observée par Meigen s'est transformée, au mois de mai, en nymphe allongée, et l'insecte parfait en est sorti en juin.

A l'exception de la Thérève plébéïenne, qui est commune partout, et de l'Anilis qui fréquente le Hainaut, celles que je décris sont rares dans le nord de la France. MM. Serville et Carcel les ont trouvées dans les environs de Paris.

1. Thérève noble; *T. nobilitata*, Lat., Fab., Meig.

Poils fauves. Abdomen ferrugineux; base des segmens noire; ventre obscur à bandes jaunes.

Bibio nobilitata, Fab., Meig. Klass.

Bibio plebeia, Fall. Dipt. suec. Anth. 4, 1.

Nemotelus hirtus, Deg. ins. 6, 76, 9.

Musca nobilis, Gmel. Syst. nat. 5, 2829, 131.

Long. 5, 6 l.

Mâle : hypostome d'un gris noirâtre, à poils fauves qui forment un cercle autour des antennes. Antennes obscures. Bord antérieur des yeux blanchâtre. Thorax brun, quelquefois noir, couvert de poils fauves. Abdomen ferrugineux à longs poils fauves; segmens noirs à la base; bord postérieur (excepté le premier) d'un jaune doré. Cuisses obscures; jambes et tarses testacés. Balanciers d'un jaune brunâtre. Ailes légèrement brunâtres; stigmate à peine distinct.

Femelle : moins velue que le mâle. Hypostome et front fauves; ce dernier à saillie cordiforme d'un noir luisant. Thorax à trois bandes d'un brun grisâtre. Tarière d'un noir luisant. Balanciers jaunâtres.

Assez commune dans le Hainaut.

2. Thérève ceinte; *T. cincta*, Meig.

Abdomen noir à poils fauves et bruns; bord des segmens jaune; ventre noir.

Long. 5 l.

Elle diffère peu de la précédente : abdomen noir à poils alternativement fauves et d'un brun noirâtre sur les côtés; ventre noir; bord postérieur des segmens jaune. Ailes brunâtres à stigmate d'un brun jaunâtre.

Rare.

3. Thérève plébéienne; *T. plebeia*, Lat., Fab., Meig.

Mâle : noirâtre. Abdomen à poils noirs; bord des segmens jaune. Femelle : Thorax pâle à bandes obscures.

Abdomen ardoisé à bandes noires ; bord des segmens pâle.

Bibio plebeia, Fab.

—— *rustica*, Fall. Dipt. suec. Anth. 4, 2.

—— *fasciata*, Meig. Kl. 1, 214, 3.

—— *strigata* (mas), Fab. Ent. syst., syst. antl.

Nemotelus fasciatus, Deg. ins. 6, 76, 8.

Tabanus, N.° 6, Geoff. 2, 462.

Musca plebeia, Linn., Gmel.

Frisch, ins. 1, 34, tab. 9.

Schell. g. de m., tab. 33, f. 1.

Long. 5, 6 l.

Mâle : hypostome à poils bruns ; une tache arquée de poils noirâtres. Antennes d'un brun noirâtre. Thorax à poils d'un brun noirâtre, d'un brun grisâtre en-dessus, à trois bandes obscures. Abdomen à poils noirâtres ; bord postérieur des segmens, excepté le premier, d'un jaune clair ; taches latérales fauves. Cuisses brunes ; jambes et tarses d'un testacé obscur à extrémité noirâtre. Balanciers bruns. Ailes légèrement brunâtres ; nervures d'un brun rougeâtre ; stigmate d'un brun obscur.

Femelle : hypostome à poils blancs, légèrement jaunâtre vers le haut. Front d'un jaune brunâtre à deux saillies d'un noir luisant, contiguës. Antennes d'un brun noirâtre ; premier article gris. Thorax d'un jaune brunâtre en-dessus, à trois bandes d'un brun obscur ; côtés cendrés. Abdomen à premier segment d'un gris brunâtre ; deuxième et suivans à bande antérieure d'un noir luisant, plus large au milieu, ensuite d'un gris ardoisé ; bord postérieur d'un blanc jaunâtre ; septième segment entièrement d'un noir luisant ; ventre ardoisé ; bord postérieur des segmens jaunâtre.

Fort commune.

4. Thérève albipenne ; *T. albipennis*, Meig.

Thorax cendré. Trois bandes obscures. Abdomen ardoisé à poils blanchâtres et bandes noires. Ailes blanchâtres.

Long. 3 $\frac{1}{2}$, 4 $\frac{1}{2}$ l.

Mâle : hypostome d'un blanc grisâtre à poils de la même couleur qui forment un arc vers le haut. Antennes brunes. Thorax blanchâtre à soies noires et trois bandes d'un gris obscur ; côtés ardoisés. Deuxième segment de l'abdomen et suivans à bande noire élargie au milieu, et bord postérieur d'un jaune blanchâtre ; septième noir ; ventre ardoisé ; bord postérieur des segmens d'un jaune blanchâtre. Pieds bruns ; jambes d'un jaune brunâtre. Balanciers bruns. Ailes blanchâtres à nervures et bord extérieur noirâtres.

Femelle : hypostome blanc. Front jaune à deux saillies séparées, d'un noir luisant.

Rare.

5. Thérève bipponctuée ; *T. bipunctata*, Meig.

Noirâtre. Front de la femelle à deux points noirs. Thorax à bandes obscures. Abdomen à bandes obscures ; segmens à bord jaune.

Long. 4 l.

Femelle : hypostome à poils d'un blanc grisâtre. Front d'un jaune brunâtre à deux points d'un noir luisant, l'un près de l'autre. Antennes brunes ; les deux premiers articles grisâtres. Thorax d'un gris brunâtre, à trois bandes obscures. Abdomen d'un gris brunâtre ; segmens à bandes obscures et bord postérieur jaune ; ventre d'un gris brun ; bord postérieur des segmens jaune. Pieds d'un jaune brunâtre ; cuisses d'un gris noirâtre. Balanciers d'un brun noirâtre. Ailes d'un gris pâle ; bord extérieur jaunâtre.

Rare.

6. Thérève flavilabre ; *T. flavilabris*, Meg., Meig.

Tête jaune. Abdomen fauve ; bord des segmens noir (femelle). Balanciers jaunes.

Long. 4 $\frac{1}{3}$ l.

Mâle : hypostome à poils d'un jaune blanchâtre. Front de même, à bord des yeux muni de soies noires ; une ligne enfoncée au milieu. Les deux premiers articles des antennes d'un gris brun. Thorax noirâtre à poils fauves ; côtés et poitrine cendrés ; écusson d'un jaune brunâtre. Abdomen fauve ; côtés des segmens à ligne brune et blanche. Ventre d'un gris brun. Cuisses brunes ; jambes d'un jaune obscur ; tarses bruns. Balanciers d'un jaune clair. Ailes légèrement grisâtres à nervures costales d'un brun jaunâtre.

Femelle : hypostome et front d'un jaune pâle ; ce dernier à tache cordiforme d'un noir luisant qui s'étend jusqu'aux yeux lisses ; derrière de la tête gris. Thorax d'un gris jaunâtre pâle en-dessus, à trois bandes grises ; Côtés et poitrine d'un gris clair ; écusson d'un gris clair à tache noire. Abdomen fauve ; deuxième segment à bord postérieur d'un jaune clair qui est peu distinct dans les suivans ; troisième, quatrième et cinquième à bord antérieur noir ; tarière noire ; ventre d'un gris brun ; bord postérieur des segmens pâle.

7. Thérève argentée ; *T. anilis*, Meig.

Antennes à poils obscurs. Thorax roussâtre. Abdomen d'un blanc argenté (mâle), gris (femelle). Pieds fauves.

Bibio anilis, Fall., Panz. (Mas.), Meig. Kl.
—— *flavipes*, Fab., Meig. Kl. (var. 216, c.)
—— *sordida*, Panz., Fem.
Musca anilis, Linn. Faun. Suec., Gmel.

Long. 5 $\frac{1}{2}$ l.

Mâle : hypostome et front d'un gris brun ; ce dernier

à soies noires et ligne enfoncée. Derrière de la tête à poils fauves, premier article des antennes épais, d'un jaune brun, couvert de soies noirâtres; thorax d'un brun noirâtre à poils fauves et deux lignes plus claires. Abdomen à poils d'un blanc argenté; bord postérieur des segmens blanc. Pieds fauves à articulations noirâtres; cuisses quelquefois noirâtres. Balanciers bruns à tête blanchâtre. Ailes légèrement brunâtres à nervures brunes; la plupart des nervures transversales plus obscures.

Femelle : front gris, quelquefois d'un jaune brunâtre, à tâches brunes, peu distinctes. Thorax d'un gris jaunâtre à trois bandes obscures. Abdomen d'un cendré brunâtre, soyeux; bord postérieur des segmens plus clair; tarière d'un noir luisant. Pieds d'un jaune brunâtre.

Assez commune dans le Hainaut.

8. Thérève annelée; *T. annulata*, Meig.

D'un gris blanchâtre. Antennes à poils blancs. Thorax à bandes cendrées, abdomen (femelle) à bandes noires.

Thereva anilis, Lat. gen. crust., 4, 296.

Bibio anilis, Fab., Schr. faun. boic., Meig. Kl.

—— *annulata*, Fab. Syst. antl., 68, 11, Fall. D. Suec. Anth., 5, 4.

Long. 4 ½, 5 l.

Mâle : hypostome et front à poils blancs; ce dernier à ligne enfoncée. Les deux premiers articles des antennes d'un gris clair à poils blancs; troisième d'un brun noirâtre. Derrière de la tête d'un gris clair; bord des yeux blanc. Thorax à poils blancs et bandes d'un gris pâle. Abdomen d'un gris blanc ardoisé, à poils blancs; bord postérieur des segmens blanc. Cuisses grises; jambes et premier article des tarses testacés; les autres articles bruns. Balanciers brunâtres à tête blanche. Ailes hyalines à nervures brunes; bord extérieur d'un brun clair.

Femelle : Front d'un blanc argenté en-dessous, testacé

en-dessus. Deuxième segment de l'abdomen et suivans à bande demi-sphérique noire, pâle aux cinquième et sixième; tarière noire.

Rare.

9. Thérève voisine; *T. confinis*, Meig.

Thorax blanchâtre, à bandes obscures. Abdomen argenté (mâle); d'un brun noirâtre à taches latérales blanches (femelle).

Bibio confinis, Fall., Dipt. suec. platyp., 12.
—— *rustica* (fem.), Panz. Faun., Germ., 90, 21, Lat.
—— *plebeius* (fem.), Sch., Faun, Boic., 3, 2370.

Long. 5 ½.

Mâle : hypostome et front d'un blanc luisant. Thorax d'un gris clair à bandes plus obscures. Abdomen à poils d'un blanc argenté, luisant, à reflets bleuâtres; bord postérieur des segmens blancs; anus fauve en-dessous. Cuisses grises; jambes et tarses fauves à articulations noirâtres. Balanciers d'un jaune pâle. Ailes hyalines.

Femelle : hypostome et partie antérieure du front d'un blanc luisant; vertex noirâtre. Abdomen d'un brun noirâtre en-dessus; segmens à taches latérales blanches et bord postérieur jaunâtre; ventre d'un gris noirâtre, à bord postérieur des segmens jaunâtre.

Rare.

LEPTIDES; Leptides, Meig.

Rhagionides, Lat.

Caractère essentiel : antennes de trois articles; troisième sans divisions. Trompe saillante. Tarses munis de trois pelottes. Ailes à cinq cellules du bord postérieur.

Corps allongé. Tête hémisphérique très-déprimée, de la largeur du Thorax, et un peu plus basse. Front souvent nu. Hypostome nu, court, marqué de deux lignes enfoncées et divergentes. Trompe saillante, charnue, épaisse,

creusée en gouttière en-dessus ; labiules épaisses, allongées, légèrement velues en-dessous, marquées d'une ligne enfoncée, oblique, du côté extérieur. Lèvre supérieure tantôt tronquée obliquement, tantôt pointue ; langue capillaire ; deux soies (mâchoires) capillaires. Palpes fort velus, de deux articles ; premier court, cylindrique ; deuxième allongé, tantôt conique, incliné sur la trompe, tantôt cylindrique et relevé. Antennes rapprochées l'une de l'autre, insérées à la partie inférieure de la tête, près de la trompe ; de trois articles ; premier ordinairement court et cylindrique ; second cyathiforme ; troisième conique ou ovale, muni d'un style capillaire, tantôt apical et velu, tantôt dorsal et nu. Yeux ronds ; trois yeux lisses.

Thorax souvent muni d'un tubercule sur les épaules ; suture interrompue ; poitrine souvent saillante en-dessous. Abdomen long, conique, obtus dans les mâles, pointu dans les femelles, quelquefois déprimé. Pieds assez longs, grêles, finement velus ; jambes postérieures et intermédiaires terminées par deux pointes ; tarses munis de trois pelottes. Balanciers découverts. Ailes à deux cellules sous-marginales terminales, trois discoïdales, cinq postérieures ; anale ordinairement ouverte, quelquefois fermée et pétiolée ; nervure axillaire nulle. (*Pl.* 2, *f.* 3, 5.)

La place qu'occupe la famille des Leptides dans l'ordre naturel me paraît mieux déterminée qu'aucune autre. Elles sont, avec les vésiculeux, les seuls Diptères qui aient à la fois le troisième article des antennes simple, c'est-à-dire, sans subdivisions, et les tarses munis de trois pelottes ; de sorte qu'ils forment une transition entre les deux grandes séries des Diptères à antennes triarticulées. Toutes les familles qu'il nous reste à décrire jusqu'aux Tipulaires nous offriront le troisième article des antennes

plus ou moins subdivisé, et les tarses pourvus de trois pelottes. Ce dernier caractère peut paraître, par son peu d'importance physiologique, un lien bien faible pour unir ces deux tribus ; mais le reste de l'organisation montre qu'il n'est pas arbitraire, et les Leptides les lient encore entr'elles par les parties de la bouche et par les nervures des ailes.

Plusieurs autres organes ont une disposition qui distingue plus ou moins les Leptides des autres Diptères. Les antennes sont insérées au bas de la tête et bien près de la trompe. Le thorax a souvent de chaque côté du bord antérieur un tubercule comme dans les Conopsaires. La poitrine est fort proéminente en-dessous, et les hanches antérieures qui s'appliquent contre elle, sont allongés dans la même proportion. Enfin les jambes postérieures et intermédiaires sont terminées par deux pointes, tandis que les antérieures n'en ont pas.

Cette petite famille présente plusieurs modifications assez importantes dans les organes. La lèvre supérieure est tronquée obliquement dans les uns et pointue dans les autres. Les palpes sont tantôt couchés sur la trompe, et tantôt relevés verticalement. Les antennes ont le troisième article conique et à style terminal dans le genre Leptis, ovale et à style dorsal dans les Athérix. Enfin il y a une légère variation dans la cellule anale des ailes, qui est ouverte ou fermée.

Les Leptides sont communs partout. Ils se tiennent sur les herbes et sur le tronc des arbres. On ne sait pas quelle est leur nourriture. Je ne les ai jamais vus sur les fleurs où tant de Diptères puisent des sucs nourriciers, et je ne les ai jamais trouvés occupés, comme tant d'autres, à faire la guerre aux autres insectes.

Nous connaissons mieux le développement des Leptides.

Degeer a le premier observé les larves des Leptis scolopacea et annulata. Elles habitent la terre, le sable, le terreau des vieux saules. Elles sont apodes, allongées, à-peu-près cylindriques, rétrécies antérieurement, munies de deux stigmates à l'extrémité, couronnées de papilles ou de tubercules. Elles ont le corps composé de onze ou douze segmens qni sont souvent entourés d'un anneau élevé. La tête est petite, cornée, munie d'antennes. Les nymphes sont nues, cylindriques, pourvues d'épines fort petites au bord des segmens, et plus grandes à l'extrémité. Ces larves et ces nymphes, fort semblables à celles des autres Diptères, vivent cachées dans la terre, et se nourrissent apparemment de substances végétales.

Degeer a observé dans le midi de la France une autre larve de Leptide différente de celle-ci par quelques parties de l'organisation, et surtout par les habitudes qui nous présentent un des faits les plus singuliers de l'histoire des insectes. Tandis que les larves des Diptères ont généralement l'instinct le plus obtus, celle du Vermilion nous fait admirer une industrie presqu'égale à celle du Fourmilion, si bien décrite dans les Mémoires de Réaumur. Cette larve a la tête petite, molle (1), conique, armée de deux crochets; le corps est muni ça et là de poils roides dirigés en avant et insérés sur de petits mamelons. Le dernier segment est plus long que les autres, plat, courbé et élevé, et il se termine par quatre tentacules charnus, pourvus de quelques poils assez épais. Sur les côtés du cinquième segment, on voit aussi une petite saillie de l'extrémité de laquelle sort une pointe rétractile, cornée, brune, conique. Aussi vive que les autres larves

(1) Latreille dit que cette larve a la tête de forme variable, et Meigen, qu'elle l'a cornée.

sont lentes, celle-ci se fait dans le sable de petits enfoncemens en forme d'entonnoirs semblables à ceux du Fourmilion. Degeer n'a pas vu si elle se sert du même procédé pour les creuser ; si elle y parvient en jetant le sable de la même manière et en faisant les mêmes circonvolutions ; mais comme elle est différemment conformée, et que, n'ayant pas de pieds, elle ne peut que ramper, il est très-probable qu'elle se borne à lancer le sable du centre de l'excavation au moyen d'un mouvement de tête qui lui est propre. Quoiqu'il en soit, elle se tient de même à demi-cachée au fond de son embuscade, et attend que quelque petit insecte y trébuche. Elle le saisit alors en le serrant dans les replis de son corps, et sans doute avec les pointes du cinquième segment, elle le tue, en hume toute la substance, et finit par en jeter fort adroitement la dépouille hors de l'entonnoir avec la tête. Lorsqu'elle a atteint le terme de son développement, elle se transforme en nymphe sans se faire de coque et sans conserver l'enveloppe de la larve, mais en se couvrant de sable qui s'attache au corps.

La classification des Leptides a éprouvé de grandes variations. Confondus dans le genre mouche par Linnée, comprises parmi les Némotèles de Degeer, Fabricius institua pour elles le genre Rhagion dans ses premiers ouvrages, mais en y colloquant, par une assimilation bien peu naturelle, les Rhyphes et même les simulies et les Sciares. Latreille en ota tout ce qui y était étranger, et il fonda la famille des Rhagionides, en y comprenant les Dolichopes dont il fit depuis une famille particulière. Meigen, dans son ouvrage sur la classification des Diptères, sépara des Rhagions le genre Athérix, caractérisé par le style dorsal des antennes. Peu après, Fabricius, dans le Systema antlia-

torum, adopta le nom de ce nouveau genre; mais, prenant pour caractère la disposition des palpes, il y introduisit d'autres Rhagions. Il substitua aussi à ce dernier nom celui de Leptis pour éviter qu'on ne le confondît avec celui de Rhagium, donné à un genre de Coléoptères. Enfin Meigen, dans sa description des Diptères d'Europe, conserva cette nouvelle dénomination; mais, rendant au genre Athérix les caractères qu'il lui avait donnés, il replaça parmi les Leptis les espèces dont Fabricius avait fait des Athérix. Tel est l'état actuel de cette famille, auquel je crois devoir proposer encore un changement. Meigen en caractérisant le genre Leptis par les antennes à style apical, l'a divisé en deux sections d'après la direction et la conformation des palpes; l'une composée des espèces qui ont ces organes couchés sur la trompe; l'autre, de celles où ils sont relevés, et dont Fabricius a formé le genre Athérix. Comme cette dernière section me paraît offrir, outre ce caractère important, d'autres différences dans la plupart des organes, j'y trouve tout ce qui constitue un genre très-naturel, et j'en propose la formation sous le nom de Chrysopile, celui d'Athérix appartenant de droit aux Leptides à style dorsal, auxquelles Meigen l'a primitivement donné.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES GENRES.

Troisième article des antennes à style apical.	Palpes couchés.....	LEPTIS.
	Palpes relevés.....	CHRYSOPILE.
Troisième article des antennes à style dorsal.....		ATHÉRIX.

LEPTIS, LEPTIS.

Leptis, Fab. Syst. antl., Fallèn, Meigen.

Rhagio, Fab. Spec. ins., Ent. syst., Rossi, Cuvier,

Panzer, Latreille, Walckenaer, Illiger, Schranck, Schellenberg, Meig. Klassif. — *Nemotelus*, Degeer. — *Musca*, Linnée, Gmelin, Schranck, Villiers.

Corps lisse. Tête assez petite. Trompe cylindrique; lèvre supérieure tronquée obliquement. Palpes couchés; deuxième article conique. Troisième article des antennes à style apical.

Thorax muni d'un tubercule de chaque côté; poitrine fort saillante en-dessous. Hanches antérieures allongées. Cellule anale des ailes ouverte. (*Pl.* 2, *f.* 3.)

Ce genre que je réduis, à l'exemple de Fabricius, aux Leptides dont les palpes sont couchées sur la trompe, forme la première section des Leptis de Meigen. Toutes les espèces que j'ai observées ont les caractères qui leur sont attribués. Cependant plusieurs autres, décrites par cet observateur, ne les réunissent peut-être pas tous, et peuvent se rapprocher du genre suivant.

Ces insectes sont assez agréables par les taches noires qui ornent le fond jaune de leur abdomen. Ils ne se tiennent guères que sur le tronc des arbres. Lorsqu'ils se posent, leur unique mouvement est ordinairement de se placer le corps dirigé vers la terre, et ils y restent long-temps immobiles. Ils se réunissent souvent en grand nombre, le soir pendant l'été, sur le côté de l'arbre exposé aux derniers rayons du soleil.

1. Leptis striée; *L. strigosa*, Meig.

Fauve. Antennes jaunes. Thorax à trois bandes noires (mâle), à ligne dorsale noire (femelle). Abdomen à taches dorsales antérieures et à bandes noires postérieures. *Rhagio strigosus*, Meig. Klass. 1, 299, 3.

Long. 5 l.

Mâle: hypostome, front, palpes et antennes ferrugineux. Derrière de la tête cendré. Thorax à trois bandes

noires ; intermédiaire divisée ; côté d'un jaune clair à trois taches ardoisées à la base des hanches ; écusson jaune à tache noire à la base. Abdomen fauve ; segmens à tache dorsale noire ; cinquième et suivans à bande noire. Pieds fauves ; deuxième article des hanches à point noir à l'extrémité ; les quatre derniers articles des tarses obscurs. Balanciers jaunes. Aîles légèrement brunâtres ; extrémité et bord intérieur bruns ; nervures transversales bordées de brun ; stigmate noirâtre.

Femelle : front jaunâtre à ligne brune. Thorax d'un jaune brunâtre luisant, à ligne dorsale noire. Les trois premiers segmens du ventre jaunes, les autres noirs.

Rare. Baumhauer l'a trouvée près de Paris.

2. Leptis bécasse ; *L. scolopacea*, Meig., Fab. Syst. antl., Fall.

Thorax cendré à bandes obscures. Abdomen fauve à trois rangs de taches noires. Pieds jaunes ; cuisses postérieures à anneau noir. Ailes tachées de noirâtre.

Rhagio Scolopacca, Fab., Lat., Panz., Schell., Schr. Faun. boic., Meig. Klass.

Nemotelus scolopaceus, Deg. 6, 68, 1.

Musca scolopacea, Linn., Gmel., Schr. aus'.

Long. 6, 7 l.

Hypostome et front d'un gris clair. Palpes jaunes à poils blancs. Les deux premiers articles des antennes d'un brun grisâtre ; le troisième roussâtre. Thorax ardoisé à bandes brunâtres ; l'intermédiaire divisée antérieurement ; écusson gris. Abdomen fauve, transparent ; segmens à tache dorsale et bande latérale noires ; dernier noir ; ventre jaune dans le mâle, avec les deux derniers segmens noirs, souvent entièrement noir dans la femelle. Pieds jaunes ; tarses bruns ; cuisses postérieures à anneau d'un brun noirâtre vers l'extrémité. Balanciers jaunes. Ailes

blanchâtres ; une bande brune et en zig-zag sur les nervures transversales à la base et à l'extrémité des cellules discoïdales ; bords postérieur et intérieur bruns ; stigmate noir, allongé.

Commune.

3. Leptis distinguée ; *L. conspicua*, Meig.

Thorax ardoisé à bandes obscures. Abdomen fauve à trois rangs de taches noires. Pieds jaunes ; cuisses et jambes postérieures noires à l'extrémité. Ailes à ligne marginale d'un brun noirâtre.

Rhagio conspicuus, Lat. gen. crust., Meig. Klass.

Long. 8, 9 l.

Mâle : hypostome et front d'un gris clair, changeant en blanc. Palpes jaunes. Antennes d'un brun noirâtre ; premier article gris. Thorax ardoisé à bandes obscures. Abdomen fauve ; segmens à tache dorsale et bande latérale noires ; le dernier noir ; ventre fauve ; les trois derniers segmens noirs. Pieds jaunes ; premier article des hanches ardoisé ; deuxième noir ; cuisses et jambes postérieures noires à la moitié inférieure ; articulations jaunes ; tarses d'un brun noirâtre. Ailes d'un brun jaunâtre pâle ; bord extérieur fauve à ligne costale noire.

Femelle : front d'un gris brunâtre. Ventre noirâtre ; bord postérieur des segmens jaunes.

Rare, dans les bois.

4. Leptis chevalier ; *L. tringaria*, Meig., Fab., Fall.

Fauve. Abdomen à trois rangs de taches noires. Ailes sans taches.

Leptis vanellus, Fab. Syst. antl., Fall.

Rhagio tringarius, Fab., Lat., Schr., Meig.

Rhagio vanellus, Fab. Ent. syst. 272, 3.

Nemotelus scolopaceus, Var., Deg. 6, 69, 1.

Musca tringaria, Linn., Gmel.

Long. 5, 6 l.

Mâle : hypostome et front d'un gris blanchâtre. Antennes d'un gris jaunâtre. Thorax à bandes d'un gris brunâtre. Abdomen fauve; segmens à tache dorsale et bande latérale noires; les trois derniers noirs. Pieds jaunes; tarses bruns; extrémité des jambes obscure. Balanciers jaunes. Ailes d'un jaune brunâtre pâle; bord extérieur fauve.

La femelle a l'abdomen noir dès le quatrième segment.

Commun. J'en ai trouvé une femelle qui n'a que 3 ½ l.

5. Leptis vitripenne; *L. vitripennis*, Meig.

Troisième article des antennes fauve. Thorax cendré à quatre bandes obscures. Abdomen à trois rangs de taches noires. Ailes hyalines à ligne marginale obscure. Pieds jaunes.

Rhagio tringarius, Panz. Faun. Germ. 9, 14, 20.

Long. 4, 5 l.

Mâle : Trompe noire. Palpes jaunes. Hypostome gris. Les deux premiers articles des antennes noirs; le troisième fauve à style noir. Thorax cendré à bandes obscures; intermédiaire plns ou moins divisée; écusson jaunâtre à l'extrémité. Abdomen fauve; segmens à tache dorsale arrondie et bande latérale noire; cinquième noir à large bord postérieur jaune; les deux derniers noirs; ventre noir; bord postérieur des segmens jaunes. Pieds jaunes; tarses obscurs. Balanciers jaunes. Ailes légèrement jaunâtres au bord extérieur; bords postérieur et intérieur très-légèrement obscurs, ainsi que le bord des nervures; stigmate noirâtre.

Femelle : front d'un gris jaunâtre à grande tache noirâtre au milieu. Palpes noirâtres. Taches dorsales de l'abdomen triangulaires.

Plus commune que la L. bécasse.

6. Leptis antennes jaunes ; *L. flavicornis*, Nob.

Antennes jaunes. Thorax fauve à bandes obscures. Abdomen à trois rangs de taches noires. Ailes hyalines à ligne marginale noire ; extrémité obscure.

Long. 4 l.

Semblable à l'espèce précédente, excepté : antennes jaunes à style noir. Thorax jaune sur les côtés ; dos d'un fauve rougeâtre à ligne intermédiaire et deux bandes noirâtres. Ailes à bord postérieur obscur ; stigmate noir.

Assez rare.

7. Leptis sans tache ; *L. immaculata*, Meig.

Fauve. Thorax à bandes obscures. Abdomen et ailes sans taches.

Rhagio immaculatus, Meig. Klass. 1, 301, 8.

Long. 5 l.

Mâle : hypostome et front d'un blanc grisâtre. Trompe, palpes et antennes jaunes. Thorax à bandes obscures ; intermédiaire divisée. Ecusson fauve. Les deux derniers segmens de l'abdomen noirs. Pieds fauves ; tarses obscurs. Balanciers fauves. Ailes d'un jaune brunâtre pâle ; stigmate brun.

Femelle : front d'un gris roussâtre. Stigmate jaune.

Assez rare. M. Meigen n'a observé que le mâle.

8. Leptis linéole ; *L. lineola*, Meig., Fall.

Thorax noirâtre ; côtés blancs. Abdomen fauve. Taches dorsales noires. Ailes hyalines ; ligne marginale noirâtre.

Rhagio lineola, Fab. Ent. syst. 4, 275, 17, Meig. Kl.

——— *albifrons*, Meig. Klass. 1, 307 (m.).

Atherix lineola, Fab. Syst. antl. 74, 6.

Long. 3, 4 l.

Hypostome et front blancs. Palpes et antennes d'un brun noir. Thorax noirâtre à bandes plus obscures ; côtés d'un blanc grisâtre ; écusson jaune. Abdomen jaune à

taches dorsales noires. Pieds jaunes ; tarses obscurs. Cuisses antérieures et postérieures à anneau brun vers l'extrémité. Ailes hyalines ; ligne marginale d'un brun noir.

Rare.

CHRYSOPILE ; CHRYSOPILUS. Nob.

Leptis, Sect. B. Meig., Fall. — *Atherix*, Fab. Syst. antl. — *Rhagio*, Fab. Spec. ins., Ent. syst., Lat., Meig. Klassif.— *Musca*, Linn., Gmel., Geoff., Schr.

Corps velu. Tête assez grande. Trompe cylindrique ; lèvre supérieure tronquée obliquement ; palpes relevés ; deuxième article cylindrique. Troisième article des antennes à style spécial.

Thorax sans tubercule ; poitrine saillante en-dessous. Pieds très-grêles. Cellule anale des ailes fermée. (*Pl.* 2, *f.* 4.)

Les caractères qui distinguent ce genre du précédent consistent dans le duvet soyeux qui couvre le corps ; dans la grandeur de la tête ; dans la forme et la direction des palpes ; dans l'absence des tubercules du thorax ; dans la conformation très-grêle des pieds, et enfin dans la disposition de la cellule anale des ailes. L'importance de tous ces caractères m'a paru réclamer, comme je l'ai déjà dit, la formation d'un nouveau genre pour séparer ces insectes des Leptis, parmi lesquelles Meigen les a rangés, et des Athérix avec lesquels Fabricius les a confondus sans faire aucune mention des différences qui les distinguent.

Les poils dorés qui couvrent le corps de ces Leptides, et d'où dérive leur nom, leur donne quelque ressemblance avec les Anthrax, et Panzer en a compris une espèce dans ce genre ; mais ces poils ont si peu d'adhérence avec le corps, qu'il en est très-souvent dégarni quand on

prend ces insectes ; et c'est ainsi que la nomenclature s'est obscurcie par les différens noms que l'on a donnés aux mêmes espèces, suivant l'état dans lequel on les a observées.

Les Chrysopyles vivent particulièrement dans les prairies et ne se posent pas sur les troncs d'arbres comme les Leptis.

1. CHRYSOPILE dorée ; *C. aurata.*

Noire, couverte de poils dorés (mâle), jaunes pâles (femelle). Balanciers et stigmate des ailes bruns.

Leptis aurata, Meig. 2, 99.

——— *atrata*, Fall. Dipt. Suec. 13, 8.

Atherix atrata, *aurata* (femelle), *tomentosa* fem. Fab. Syst. antl.

Rhagio atratus (femelle), Fab. Spec., Ent. syst., Lat., Meig. Klass.

Rhagio tomentosus, Fab. Ent. syst. Meig. Klass.

Musca atrata, Gmel. Syst. nat., 5, 2866, 323.

Musca, 2, 534, 79, Geoff.

Long. 3, 4 l.

Mâle : hypostome d'un gris noirâtre. Antennes d'un brun noirâtre. Cuisses et tarses d'un brun noirâtre ; jambes testacées. Balanciers obscurs. Ailes légèrement obscures ; stigmate d'un brun rougeâtre. (Le corps nu est d'un beau noir velouté.)

Femelle : hypostome et front d'un gris noirâtre. Ailes presqu'hyalines. (Le thorax nu est d'un gris brun avec trois bandes noires ; l'intermédiaire linéaire.)

Très-commun au mois de mai dans les fortifications des villes ; assez rare ailleurs.

2. CHRYSOPILE jaunâtre ; *C. flaveola*, Meig.

Couverte de poils d'un jaune pâle. Pieds jaunes ; cuisses obscures. Balanciers bruns. Ailes jaunâtres ; stigmate pâle.

Anthrax genius, Panz. Faun. Germ., 54, 4.

Long. 3 ½ l.

Corps d'un noir velouté à poils d'un jaune clair, luisans. Palpes et antennes noirs. Hypostome d'un noir grisâtre. Côtés du thorax gris. Pieds jaunes ; cuisses brunes à extrémité jaune ; tarses à extrémité brune. Balanciers noirâtres. Ailes d'un jaune brunâtre pâle ; stigmate pâle.

Rare.

3. CHRYSOPILE diadème ; *C. diadema.*

Noirâtre, à poils dorés. Trompe et pieds jaunes. Abdomen du mâle à bandes noires. Stigmate des ailes brun.

Leptis diadema, Meig. t. 2, 101.
Atherix diadema, Fab. Syst. ant., 73, 2.
Rhagio diadema, Fab. Spec. ins., Ent. syst., Meig. Klass.
——— *aureus*, Meig. Klass., 1, 302, 9.
Musca diadema, Gmel. Syst. nat., Schr. aust.
——— 2, 535, 80, Geoff.

Long. 2 ½ l.

Mâle : Trompe jaune. Palpes d'un brun noirâtre. Hypostome d'un gris blanchâtre. Antennes obscures. Pieds d'un jaune pâle ; extrémité des jambes obscure ; tarses obscurs à base jaune. Balanciers d'un jaune pâle à point obscur à l'extrémité. Ailes hyalines à stigmate brun. (Lorsque le corps est nu, le thorax est d'un gris brun, et l'abdomen a les segmens gris à bord antérieur noir.

Femelle : Hypostome et front d'un gris clair. Corps d'un gris brun à poils d'un jaune clair soyeux.

Assez commune.

ATHÉRIX ; ATHERIX.

Atherix, Meig., Lat., Fab. — *Leptis*, Fab. Syst. antl. — *Rhagio*, Fab. Ent. syst. — *Anthrax*, Fab. Ent. syst., Syst. antl. — *Bibio*, Fab., Meig. — *Musca*, Gmel.

Corps peu velu. Trompe convexe en-dessous. Lèvre supérieure pointue. Palpes relevés vers la base et courbés en-dessous vers l'extrémité. Troisième article des antennes ovale ; style dorsal.

Thorax muni d'un tubercule de chaque côté. Poitrine peu saillante en-dessous. Cellule anale des ailes souvent fermée. (*Pl.* 2, *f.* 5.)

Le caractère essentiel des Athérix est d'avoir le troisième article des antennes muni d'un style inséré vers la base en-dessus. C'est une singularité, si l'on considère que dans toutes les familles voisines le style est terminal. Meigen attribue à ce genre un autre caractère plus singulier encore ; ce sont des palpes de trois articles. Comme ce nombre ne se trouve que dans une seule famille de Diptères, celle des Stratiomydes, je n'ai pu me défendre d'un doute, et j'ai voulu m'assurer par mes propres observations de l'exactitude de cette assertion. J'ai examiné au microscope et avec beaucoup d'attention les palpes de l'Athérix sans tache, et je n'y ai distingué que deux articles ; l'un fort court et servant de base au second qui est long. Je me persuade donc que Meigen s'en est rapporté à de fausses apparences. Au surplus, dans la figure qu'il donne de ces palpes, et qu'il a dessinée lui-même, on ne voit distinctement que deux articles ; et l'on n'y aperçoit d'indice du troisième que lorsque l'on connaît la description.

Le genre Athérix est assez naturel. L'organisation des diverses espèces n'est modifiée que dans la forme de l'abdomen, qui est tantôt conique, tantôt déprimée. Cependant, comme, à l'exception de Meigen, aucun observateur n'a fait mention du caractère que fournit l'insertion du style des antennes, ces insectes ont été disséminés parmi les Anthrax, les Thérèves et les Leptis.

1. Athérix Ibis ; *A. Ibis*, Meig.

Pieds fauves. Ailes tachetées de noir.

Atherix maculatus, Meig. Klass., Lat. Gen. crust.

Leptis Ibis, Fab. Syst. antl., 70, 5.

Rhagio Ibis, Fab. Ent. syst. supp., 556.

Anthrax titanus, Meig. Klass., Fab. Syst. Antl., Schœff. icon. tab. 107, f. 5, 6.

Long. 4, 5 l.

Mâle : hypostome et front d'un gris clair. Thorax d'un brun jaunâtre, velu, à bandes étroites ardoisées; écusson noir. Abdomen conique, premier segment d'un brun noirâtre; les suivans fauves à bord postérieur d'un jaune clair, une tache dorsale et une de chaque côté noires, ces taches confondues dans les derniers segmens; ventre jaune. Pieds fauves; extrémité des tarses obscure. Balanciers jaunes à tête brune. Ailes hyalines à bandes transversales irrégulières d'un brun rougeâtre.

Femelle : front jaunâtre à ligne brunâtre, divisée antérieurement. Abdomen cendré; segmens à bandes antérieurement noires, pointues sur les côtés; bord postérieur blanc; ventre cendré.

Rare, dans le Hainaut.

2. Athérix bordé; *A. marginata*, Meig.

Noir. Abdomen à bandes blanches.

Bibio marginata, Fab. Syst. antl., Ent. syst., Spec. ins., Meig. Klassif.

Musca marginata, Gmel. Syst. nat.

Long. 4 l.

Tête grise, velue. Front de la femelle nu sur les bords et au milieu. Trompe et antennes noires. Thorax du mâle noir avec les côtés gris; celui de la femelle d'un gris blanchâtre, marqué de trois bandes noirâtres qui n'atteignent pas le bord postérieur; tubercules d'un gris roussâtre mat. Abdomen noir avec le bord postérieur des segmens blanchâtre; conique dans le mâle, déprimé dans la femelle; anus noir. Pieds testacés avec l'extrémité des tarses noire. Balanciers noirs à pédicule fauve. Ailes à

trois bandes noirâtres, irrégulièrement en zig zag sur les nervures transversales; l'intermédiaire plus grande; base de l'aile brune dans le mâle; cellule anale fermée et pédiculée.

La description de Meigen diffère de celle-ci par les pieds noirs. Celle de Fabricius en diffère encore par les tubercules du thorax luisans. Meigen dit que cet insecte est très-rare; Fabricius, qu'il est d'Italie. Je le trouve chaque année, au mois de mai, en naviguant sur la Lys. Il se pose sur les bateaux.

3. ATHÉRIX nébuleux; *A. nebulosa*, Meig., Fab. Syst. antl.

Abdomen noir à bandes jaunes. Stigmate des ailes obscur.

Rhagio nebulosus, Fab. Ent. syst. supp., Meig. Klassif.

Long. 3 l. m., 2 ½ l. fem.

Noirâtre. Front de la femelle marqué d'un large sillon. Thorax d'un noir luisant; côtés et tubercules jaunes; une tache noire sous la base des ailes; poitrine noire. Abdomen cylindrico-conique, noir, avec une large bande jaune au bord postérieur des segmens; les trois derniers entièrement noirs dans le mâle. Pieds jaunes avec les tarses et une ligne noirâtre vers l'extrémité des cuisses postérieures en-dessus; premier article des tarses postérieurs légèrement renflé dans le mâle. Balanciers noirâtres avec le pédicule jaune. Ailes hyalines marquées d'une bande légèrement obscure sur les nervures transversales; bord postérieur également obscur; tache stygmatique noirâtre; cellule anale fermée et pédiculée.

La description de Meigen diffère de celle-ci par l'hypostome ferrugineux et par l'écusson jaune. Il n'a vu que la femelle qui lui a été communiquée par Wiedemann. Fabricius dit que cette espèce est d'Italie. J'ai trouvé ici un mâle et une femelle.

4. ATHÉRIX sans tache ; *A. immaculata*, Meig.; Fab. Syst. antl.

D'un gris obscur. Ailes sans tache. Balanciers testacés.

Long. 2 l. m., 3 l. fem.

Front marqué d'un point blanc au-dessus des antennes. Thorax à trois bandes noires peu distinctes. Pieds noirs; genoux roussâtres. Ailes légèrement grisâtres; tache stigmatique peu distincte; cellule anale ouverte.

Très-commun au mois de mai sur les herbes des fortifications de Lille.

VÉSICULEUX; INFLATÆ, Lat., Meig.

Caractère essentiel : antennes ordinairement de deux articles distincts; dernier sans divisions. Abdomen très-épais. Tarses munis de trois pelottes.

Corps court, très-épais. Tête très-petite, subglobuleuse, déprimée antérieurement, beaucoup plus basse que le thorax. Trompe tantôt très-allongée, fléchie sous la poitrine et accompagnée de palpes très-petits et filiformes, tantôt paraissant nulle et sans palpes distincts. Antennes insérées tantôt entre les yeux, sur le vertex, tantôt sur le bord antérieur de la bouche, ordinairement de deux articles distincts, le dernier quelquefois terminé par un style. Yeux contigus, occupant presque toute la tête. Trois yeux lisses.

Thorax beaucoup plus large que la tête, arrondi, fort élevé; côtés du premier segment se prolongeant souvent en épaulettes saillantes. Abdomen grand, paraissant vide, cylindrique, arrondi postérieurement, de cinq segmens distincts. Pieds sans pointes. Tarses munis de trois pelottes; premier article allongé. Cuillerons très-grands, voûtés. Balanciers petits. Ailes écartées, inclinées aux côtés du corps; nervures diversement disposées; tantôt deux cel-

lules sous-marginales, trois discoïdales, cinq postérieures, tantôt une ou deux discoïdales, trois ou quatre postérieures peu distinctes (1).

Nous plaçons ici une famille embarrassante pour la classification, assez naturelle, si l'on considère la forme générale du corps, mais bien arbitraire et composée de deux familles distinctes, si l'on examine les divers organes en particulier ; empruntant quelques traits de divers autres Diptères, mais ayant en propre une figure fort extraordinaire. En voyant le thorax et l'abdomen grands, larges, convexes, ce dernier ne semblant contenir que de l'air, accompagnés d'une tête si petite, insérée tellement au bas du thorax, qu'on ne l'aperçoit pas d'abord, on comprend comment le nom d'Acéphale a pu être donné à l'un de ces insectes, et il semble qu'une conformation si disproportionnée n'est due qu'à l'injection artificielle d'un fluide qui aurait élevé et étendu excessivement le corps sans la tête, et produit ainsi une espèce de monstre.

Les vésiculeux, outre cette conformation si anomale, ont une espèce d'épaulette au thorax, formée par la dilatation du premier segment ; les cuillerons qui recouvrent les balanciers sont très-grands. Les ailes écartées et inclinées semblent rejetées sur les côtés du corps ; enfin les pieds ne sont armés d'aucune pointe, et les tarses sont munis de trois pelottes. Maintenant, si l'on recherche les différences qui les distinguent entr'eux, on voit d'abord, dans les uns, une trompe longue, accompagnée de palpes et semblable à celles des Bombyles, mais fléchie sous la poitrine comme dans les insectes Hémiptères ; dans les autres, elle semble nulle et sans palpes. Les premiers ont le système réticulaire des ailes très-complet et semblable

(1) Nous figurerons ces ailes dans le prochain fascicule.

à celui de Leptides ; dans les seconds, il est très-imparfait et se rapproche quelquefois de celui des Stratiomydes. Outre ces deux modifications qui, par leur importance, pourraient autoriser la division de ces Diptères en deux familles, l'insertion des antennes est diversifiée dans l'un de ces groupes, et se trouve tantôt sur le vertex, tantôt sur le bord antérieur de la cavité de la bouche. Il semble que la petitesse de la tête et la grandeur relative des yeux n'aient laissé de place pour cet organe qu'aux deux extrémités de la tête.

On ne sait que peu de chose sur les mœurs de ces petits Diptères, et rien sur leur mode de développement. Ceux qui ont la trompe allongée et les nervures des ailes nombreuses, voltigent en bourdonnant autour des fleurs (1), et y puisent leur nourriture, sans doute en volant comme les Bombyles. Ils recherchent le soleil et les lieux un peu élevés. Ceux dont la trompe et les nervures alaires sont peu développées, n'ont pas de vivacité (2). On les trouve sur les herbes et sur les fleurs, souvent au bord des eaux. Les premiers sont propres au midi ; ils s'étendent dans l'intérieur de la France, mais ne parviennent pas jusqu'à Paris. Les autres appartiennent à toute l'Europe, mais ils sont rares partout.

Cette petite famille, qui offre deux genres d'organisation si éloignés l'un de l'autre, ne peut pas se placer d'une manière naturelle. Instituée par M. Latreille, elle a été rangée par son fondateur, d'abord entre les Empides et les Siphonculés, ensuite entre les Bombyliers et les Syrphies. M. Meigen la place entre les Empides et les Stratiomydes. Je crois devoir la mettre entre celles-ci et les Leptides, par la

(1) Voyez Latreille, Histoire naturelle des Crust. et Ins., t. 14, p. 314.
(2) Voyez Meigen, tom. 3, p. 99.

considération des trois pelottes des tarses. Elle forme, comme je l'ai dit, avec cette dernière famille, une transition pour arriver aux Diptères dont le troisième article des antennes est divisé, et elle présente quelquefois des rapports directs avec les Stratiomydes parmi lesquels Fallèn a rangé l'un des genres dont elle se compose.

TABLEAU DES GENRES.

Trompe cachée. Antennes insérées,	sur le vertex.....	ACROCÈRE.
	au bord de la bouche.	OGCODE.

ACROCÈRE ; Acrocera.

Acrocera, Meig., Lat. — *Henops*, Fall., Fab. Syst. antl. — *Ogcodes*, Lat. Gen. crust. — *Syrphus*, Fab. Ent. syst., Panz.

Trompe et palpes en apparence nuls ; suivant Fabricius, petite et rétractile ; suçoir consistant en une gaine univalve, et ne renfermant qu'une soie ; palpes courts, filiformes ; vertex un peu plus bas que les yeux et recevant antérieurement la base des antennes, et immédiatement après, les yeux lisses. Antennes petites, verticales ; premier article très-court, patelliforme ; deuxième fusiforme, terminé par un long style.

Thorax nu. Abdomen presque sphérique. Nervures des ailes facilement distinctes ; cellule marginale imparfaite ; deux sous-marginales terminales dont la première imparfaite ; deux discoïdales ; l'externe quelquefois confondue avec la première postérieure ; deux postérieures n'atteignant pas l'extrémité de l'aile ; anale et axillaire distinctes.

M. Meigen a donné le nom d'Acrocères aux insectes de cette famille qui ont les antennes insérées sur le vertex, par opposition aux Hénops qui ont cette insertion près

de la bouche. Cette considération l'avait conduit à comprendre dans le même genre des Vésiculeux à trompe longue et courte. Il les a séparés depuis, en adoptant pour les premiers le genre Cyrte que M. Latreille avait formé du Syrphus gibbus de Fabricius.

1. ACROCÈRE orbicule; *A. orbiculus*, Meig.

Noir. Abdomen taché de blanc.

Henops orbiculus, Meig. Klass, 1, 152, *a.*, Fab .Syst. antl., 334, 2.

Ogcodes orbiculus, Lat. Gen. crust. ins., 4, 318.

Syrphus orbiculus, Fab. Ent. syst., 4, 311, 122.

Long. 1 $\frac{2}{3}$ l.

Thorax à deux taches blanches, allongées, de chaque côté; l'une à l'épaule, l'autre entre la base de l'aile et l'écusson. Abdomen d'un brun noirâtre; premier segment à large bande blanche interrompue ou échancrée antérieurement au milieu et n'atteignant pas le bord extérieur; deuxième à bande semblable moins interrompue et s'étendant davantage sur les côtés; les suivans forts petits, entièrement blanchâtres; anus brunâtre. Pieds d'un blanc jaunâtre. Cuillerons fort convexes. Aîles hyalines, beaucoup plus longues que l'abdomen.

Fort rare.

OGCODE; OGCODES.

Ogcodes, Lat. — *Henops*, Meig., Fab. Syst. antl., Walck., Fall. — *Syrphus*, Fab. Ent. syst., Panz. — *Nemotelus* Schœff. — *Musca*, Linn., Gmel.

Trompe et palpes comme dans le genre précédent. Antennes insérées sur le bord antérieur de la cavité de la bouche, très-petites, inclinées; premier article très-court, patelliforme; deuxième ovalaire, à style allongé, un peu renflé à l'extrémité et terminé par deux petites soies.

Thorax pubescent. Abdomen presque sphérique, déprimé

en-dessous. Nervures des ailes peu distinctes ; cellules marginale et sous-marginale confondues ; deux discoïdales ; quatre postérieures ; deuxième et troisième confondues à la base.

L'insertion des antennes au bord de la bouche distingue singulièrement les Ogcodes des Acrocères, et les rapproche un peu des Némotèles parmi lesquelles Schœffer les a rangés. Ces insectes ont un autre rapport avec ces dernières par la nullité apparente des palpes et les couleurs de l'abdomen. Ils offrent encore une certaine ressemblance avec les Stratiomydes en général par les nervures peu distinctes des ailes. Aussi Fallèn les a-t-il compris dans cette famille, avec les Acrocères, quoique la forme du corps les en éloigne entièrement.

M. Latreille a donné à ces insectes le nom d'Ogcodes ; M. Meigen a adopté celui d'Hénops, qui appartient à Illiger. Avec des droits à peu près égaux, l'un et l'autre réclament la préférence fondée sur la priorité (1). Comment pourrions-nous hésiter à choisir le nom donné par le grand entomologiste, émule de Fabricius, qui, s'éloignant d'une trop séduisante théorie, a posé la science sur ses véritables bases, lui a donné la plus belle ordonnance, une classification avouée par la nature, une hiérarchie indispensable à l'ordre ; dont les immenses travaux ont porté le plus grand jour, non-seulement dans la classe entière des insectes, mais encore dans celles des Crustacés et des Arachnides ; qui compte parmi ses élèves la plupart des entomologistes actuels, et dont la retraite enfin,

---

(1) Ces deux noms qui n'expriment que des caractères communs à toute la famille, pourraient être remplacés par celui de Stomacère, qui indiquerait le caractère essentiel fondé sur l'insertion des antennes sur les bords de la bouche.

toute récente et nécessitée par la fatigue de ses longs travaux, affligerait profondément la science si elle ne conservait l'espoir que, rendu à la santé par le repos, il pourra jouir paisiblement d'une célébrité si bien acquise.

1. OGCODE bossu ; *O. gibbosus.*

Thorax noir. Abdomen blanc à bandes noires. Pieds fauves ; cuisses à base noire.

Ogcodes leucomelas, Lat. Encyc. tom. 8, p. 2, pag. 471.
Henops gibbosus, Meig. tom. 3, 99, Walck. Ent. par., Fab. Syst. antl., 333, 1.
Henops leucomelas, Meig. Klass., 1, 151, 2, Fall., 3, 2.
Syrphus gibbosus, Fab. Ent. syst., 4, 311, 121.
Musca gibbosa, Linn. Faun. suec. 1815, Gmel., 5, 2874, 49.

Long. 2, 3 ½ l.

Tête noirâtre. Thorax d'un noir luisant, à poils jaunâtres antérieurement, gris postérieurement. Abdomen d'un blanc d'ivoire ; une bande noire au bord postérieur des segmens, élargie au milieu ; ventre blanc ; base et bord postérieur des segmens noirs. Pieds d'un fauve pâle ; cuisses noires, à extrémité fauve. Cuillerons blancs. Ailes hyalines.

Rare.

2. OGCODE bordé ; *O. marginatus.*

Thorax noir. Abdomen noirâtre ; bord postérieur des segmens blanc. Pieds fauves.

Henops marginatus, Meig. tom. 3, 100.
——— *gibbosus*, Meig. Klass, 1, 151, 1, Fall. Strat., 3, 2.
Syrphus gibbosus, Panz. Faun. germ., 44, 21.
Nemotelus, Schœff. Icon. ins. t. 200, 1.

Long. 2, 3 l.

Thorax d'un noir luisant à poils gris. Abdomen d'un brun noirâtre ; bord postérieur des segmens blanc ; ventre

blanc à bandes d'un brun noirâtre. Pieds entièrement d'un fauve pâle. Cuillerons blancs. Ailes hyalines à nervures costales d'un brun jaunâtre.

Rare.

3. Oggode pallipède ; *O. pallipes*, Lat. Enc.

Thorax noir. Abdomen noirâtre ; bord postérieur des deuxième, troisième et quatrième segmens blanc.

Long. 2 ; 3 l.

Thorax d'un noir luisant, pubescent. Abdomen d'un brun noirâtre ; bord postérieur des deuxième, troisième et quatrième segmens blanc en-dessus et en-dessous. Pieds d'un jaune blanchâtre ; hanches noires. Cuillerons blanchâtres, bordés de noir. Ailes hyalines à nervures jaunâtres.

Rare.

4. Oggode varié ; *O. varius*, Lat. Encyc.

Thorax noir à taches roussâtres. Abdomen brunâtre à taches noires et bord postérieur des segmens blanchâtre.

Long. 2 l.

Thorax d'un noir luisant, pubescent ; extrémité du premier segment, bord postérieur des épaules, pointe de l'écusson et deux taches à la base de ce dernier, d'un roussâtre foncé. Abdomen d'un brun roussâtre ; bord antérieur des segmens noirâtre et s'avançant au milieu en taches triangulaires ; bord postérieur d'un blanc jaunâtre ; ventre blanchâtre ; quelques points noirs sur les côtés. Pieds noirs ; extrémité des cuisses et jambes jaunâtres. Cuillerons blanchâtres. Ailes brunâtres à nervures noires.

Rare.

STRATIOMYDES ; Stratiomydæ, Lat., Meig.

Caractère essentiel : antennes de trois articles ; troisième divisé. Abdomen de cinq segmens distincts. Tarses

munis de trois pelottes. Ailes ordinairement à cinq cellules postérieures, souvent peu distinctes.

Corps oblong. Tête subhémisphérique, à la hauteur du Thorax. Front presque nul dans les mâles ; large dans les femelles ; hypostome ordinairement plat. Trompe peu saillante ; lobes terminaux, épais, ovales, velus. Lèvre supérieure pointue ou échancrée ; langue rarement distincte ; deux soies (mâchoires) capillaires, quelquefois peu distinctes. Palpes ordinairement de trois articles ; le troisième ordinairement renflé. Antennes rapprochées à la base, insérées ordinairement vers le bas de la tête, de trois articles ; 1.er cylindrique ; 2.e cylindrique ou cyathiforme ; 3.e lenticulaire, conique ou fusiforme, à 3, 4 ou 5 divisions, ordinairement terminé par un style. Yeux arrondis ; trois yeux lisses.

Thorax ovale, marqué d'une suture sur les côtés ; écusson tantôt mutique, tantôt armé de deux pointes au bord postérieur. Abdomen ordinairement court, déprimé, dépassant les ailes sur les côtés, de cinq segmens distincts. Pieds assez courts ; jambes mutiques ; tarses munis de trois pelottes. Balanciers allongés, découverts. Ailes couchées. Nervures postérieures, souvent peu distinctes ; point de cellule stigmatique ; marginale très-petite ; deux sous-marginales petites, ordinairement éloignées du bord postérieur ; trois discoïdales ; ordinairement cinq postérieures n'atteignant pas ordinairement l'extrémité de l'aile ; base de la quatrième appuyée sur la discoïdale inférieure ; anale fermée, souvent éloignée du bord intérieur et arrondie vers l'extrémité ; nervure axillaire nulle. (*Pl.* 2, *fig.* 6 — 8 ; *pl.* 3, *fig.* 1 — 3.)

Trois familles de Diptères, les Stratiomydes, les Xylophagites et les Tabaniens, qu'il nous reste à décrire jusqu'aux Tipulaires, offrent une modification singulière

dans la conformation de leurs antennes. Les deux premiers articles n'ont rien de particulier ; mais ensuite on distingue, soit une suite d'autres articles plus ou moins serrés qui paraissent n'en former qu'un, soit réellement un seul qui, marqué d'incisions circulaires, semble subdivisé en plusieurs. C'est cette dernière définition qui a été généralement adoptée, excepté pour le genre Hexatome parmi les Tabaniens, dont les antennes sont réputées de six articles. Je pourrais appuyer l'opinion contraire en rapportant une observation que j'ai faite sur les antennes des Stratiomydes. J'en ai brisé quelques-unes en les pliant, et elles se sont toujours rompues à l'une des sections, ce qui semble prouver qu'il y a autant d'articles que d'incisions. Il est à remarquer aussi qu'un assez grand nombre d'autres insectes de divers ordres, tels que les Cynips, les Nitidules et plusieurs Tipulaires, ont également les antennes terminées par une masse composée de plusieurs articles plus ou moins serrés, et qui a la plus grande analogie avec le troisième article que nous examinons. Quoiqu'il en soit, M. Latreille, dans ses savans Mémoires sur l'organisation des insectes, considère les antennes comme composées de deux parties : la base, formée de deux articles, qui se modifie fort peu, et la tige, infiniment variable, dont nous retrouvons en quelque sorte le type dans le dernier article des antennes triarticulées des Diptères, et qui présente la modification la plus simple dans ceux qui ont ce troisième article incisé, comme les Stratiomydes, les Xylophagites et les Tabaniens. Cet organe paraît donc développé dans ce groupe plus que dans les familles précédentes, et il semble être une transition pour arriver aux Tipulaires. Les autres parties de l'organisation montrent aussi plus ou moins un développement ascendant. Dans ces trois

familles, les tarses sont munis de trois pelottes comme dans les Leptides et les Vésiculeux. Les Stratiomydes et les Xylophagites ont souvent les palpes de trois articles. Enfin les Tabaniens ont la trompe plus fortement organisée que dans aucun autre Diptère, à l'exception du genre Cousin.

Ces trois familles, par les caractères qui leur sont communs, constituent une tribu plus naturelle qu'elle ne le paraît d'après un examen superficiel. Rien de plus différent que les Stratiomydes et les Tabaniens, et cependant les Xylophagites viennent s'interposer entr'eux, et s'unissent tellement aux unes et aux autres, qu'il est impossible de méconnaître la série naturelle que ces familles forment entr'elles.

Les Stratiomydes, par lesquelles nous commencerons, à cause de leur organisation moins développée, montrent surtout cette infériorité dans la conformation de la Trompe. Non-seulement les soies écailleuses ne sont pas au nombre de six comme dans les Tabaniens, mais on en distingue difficilement quatre, et Latreille même n'en a reconnu que deux, la lèvre supérieure et la langue. Cependant les palpes ont souvent un article de plus que n'en ont ordinairement les Diptères, et le troisième est quelquefois remarquable par sa forme globuleuse.

Les nervures des aîles semblent également moins développées que dans les familles suivantes, et elles ont une disposition particulière. La cellule marginale fort petite, prend naissance vers l'extrémité de la médiastine, tandis que dans la généralité des Diptères, elle commence bien en deça. Les deux sous-marginales, également petites, n'atteignent pas l'extrémité de l'aile. Enfin les nervures qui forment les cellules postérieures sont incomplètes et affectent une disposition rayonnante autour de la dis-

coïdale inférieure. On remarque aussi que la surface des ailes est ridée longitudinalement (1).

Les Stratiomydes diffèrent encore des Diptères suivans par la conformation de l'abdomen qui n'offre que cinq segmens distincts ; et telle est apparemment la raison qui a déterminé Meigen à les rapprocher des Syrphies et des Muscides, en accordant plus d'importance à ce caractère qu'à ceux qui les en éloignent ; cependant si l'on considère que la différence observée dans le nombre des segmens de l'abdomen des Diptères n'est qu'apparente, et que ce nombre est toujours de sept dont les derniers, quelquefois fort petits et rétractiles, sont plus ou moins cachés dans le précédent ; cette différence se réduira à quelques modifications dans la forme, et perdra beaucoup de l'importance que Meigen paraît y attacher.

Ces Diptères ainsi que les Xylophagites offrent encore un caractère distinctif dans les pointes qui terminent souvent l'écusson, et dont la destination est peut-être de faciliter la sortie de l'insecte hors de l'enveloppe de nymphe. Ces pointes leur ont fait donner, par Réaumur, le nom de Mouches armées, traduit en celui de Stratiomys par Geoffroy qui en a fondé le genre. Ensuite Meigen et Fabricius ont divisé ce genre en plusieurs autres, et Latreille l'a converti en famille. Enfin Meigen, considérant les principales modifications et particulièrement le nombre des segmens de l'abdomen, a établi une seconde famille sous le nom de Xylophage.

L'organisation des Stratiomydes se modifie de diverses

---

(1) M. Latreille, trompé par la disposition singulière de la cellule marginale, l'a prise pour un stigmate ; de sorte qu'il regarde les sous-marginales comme marginales, et la première postérieure comme sous-marginale.

manières. La tête, ordinairement déprimée, se prolonge en pointe dans les némotèles. Le même genre offre une autre singularité dans l'insertion des antennes sur cette saillie de la tête. Plusieurs genres sont caractérisés par le nombre des divisions du troisième article des antennes qui varie de trois à cinq, et par la forme de cet article. Quelques-uns se distinguent par la forme de la lèvre supérieure et des palpes ; d'autres par l'écusson armé ou mutique. Les nervures des ailes, quoique peu diversifiées, offrent encore des caractères génériques. Enfin une modification singulière affecte les yeux dont les facettes, dans quelques Stratiomes mâles, sont beaucoup plus grandes dans la partie supérieure que dans l'inférieure. Je n'ai fait la même observation que sur les Tabaniens.

Les Stratiomydes de l'Europe appartiennent généralement à la partie tempérée, et les espèces connues y sont nombreuses. Quelques-unes sont rares dans le nord de la France.

Ces insectes proviennent de larves ovales, allongées, aplaties, qui, pour la plupart, vivent dans l'eau. Le corps est formé de douze segmens recouverts d'une membrane assez dure et peu flexible ; les premiers sont larges et courts ; les trois derniers ordinairement étroits et allongés en forme de tube. Dans les espèces aquatiques, la tête est petite, cornée. La bouche est accompagnée, tantôt de deux crochets, tantôt de six. On y distingue encore deux espèces de palpes garnis de cinq pointes arquées et de poils. Cette conformation et l'action rapide et habituelle des palpes qui met l'eau en mouvement, paraît indiquer que ces larves se nourrissent de petits animaux que l'agitation de l'eau amène à la portée de la bouche. Les trois derniers segmens du corps sont munis

en-dessous de deux petits crochets. Le dernier est terminé par un stigmate entouré d'une touffe de poils barbus que la larve met en contact avec l'air pour respirer, en se tenant souvent à la surface de l'eau. Les poils s'épanouissent alors en entonnoir, et paraissent ne servir qu'à écarter l'eau de l'ouverture du stigmate. Quoiqu'ils ressemblent fort aux panaches qui, dans d'autres animaux aquatiques, sont l'organe même de la respiration.

Lorsque ces larves ont atteint le terme de leur développement, elles changent d'état sans aucun changement extérieur de forme, restant sans mouvement et flottant sur l'eau. Leur peau sert de coque aux nymphes qui, ovales et offrant déjà tous les organes de l'insecte ailé, ne remplissent qu'une partie de cette enveloppe. Cet état dure dix à douze jours, et la dernière métamorphose a lieu comme dans les autres Diptères.

Swammerdam a le premier fait connaître le jeune âge des Stratiomydes; Réaumur ensuite l'a observé et décrit avec son talent ordinaire. Le développement de ces Diptères a été revu depuis par la plupart des entomologistes qui ont étudié les mœurs des insectes, et aucun doute ne semblait pouvoir s'élever sur la vérité de ces observations, lorsqu'un professeur distingué de l'Allemagne fit une remarque qui lui donna une opinion différente sur le premier état des Stratiomydes, et il la fit adopter par Meigen qui tient le premier rang parmi les naturalistes dont les travaux ont les Diptères pour objet. « Suivant » les observations, dit ce dernier, de feu le professeur » Knoch, de Brunswick, les larves (des Stratiomes) sont » des chenilles parasytes qui vivent dans les vers aqua- » tiques que l'on a pris faussement jusqu'ici pour les » véritables larves; car un de ces vers qu'il avait placé » dans un vase, mit au jour plus de 300 petits qui lui

» étaient entièrement semblables (1). L'exactitude de cet
» excellent naturaliste ne laisse aucun doute sur la vérité
» de ses observations. La différence totale de la figure de
» ces larves présumées avec celle des autres larves de
» mouches, s'explique maintenant, ainsi que la cause
» pour laquelle on réussit si rarement à élever ces Dip-
» tères, ces vers vivant souvent sans en nourrir les larves.
» Ainsi la demeure de ces larves est connue, mais leur
» propre conformation ne l'est pas encore. »

Quel que soit mon respect pour des autorités aussi imposantes, je ne puis abandonner l'ancienne opinion pour la nouvelle. D'abord l'observation sur laquelle celle-ci est basée ne me paraît pas concluante. Knoch rapporte à la vérité qu'un de ces vers en mit au jour plus de 300 qui lui étaient semblables, mais il ne dit pas de quelle manière il en fit l'observation ; s'il les vit sortir du corps de leur mère, ou si, les ayant trouvés dans le même vase rempli d'eau, sans les y avoir mis, il en conclut qu'ils y étaient nés de celui qu'il y avait déposé. Il y a de grandes raisons pour adopter cette dernière interprétation, et il me semble que la conséquence que Knoch en a tirée n'est rien moins qu'inattaquable, et qu'il est très-possible que ces 300 vers soient éclos dans le vase d'un pareil nombre d'œufs qui ont facilement pu s'y trouver sans que Knoch s'en soit aperçu, la plupart des œufs d'insectes déposés dans l'eau ayant une transparence qui les rend peu visibles. Cette conjecture est d'autant plus admissible que les Stratiomydes, paraissant dans l'état parfait à deux époques différentes, au printemps et en été, il doit y avoir deux générations par an, et

(1) Voyez Knochs neue beitrage zur insektenkunde, Leipsick, 1801. Seite 193.

qu'on peut trouver leurs larves dans différens degrés de développement.

Une seconde raison qui me dissuade de partager l'opinion du professeur allemand, est la difficulté qu'il y aurait pour les Stratiomydes de loger leurs larves dans les vers qui, selon lui, les nourrissent de leur substance. On ne peut guères supposer que ces insectes puissent déposer leurs œufs dans le corps des vers aquatiques, comme les Ichneumons dans celui des chenilles. Il est vrai que la nécessité de respirer amène souvent ces prétendus vers à la surface de l'eau; mais ils se tiennent dans une position plus ou moins renversée, et il n'y a que le tube respiratoire en communication avec l'air. Si l'on prèfère l'hypothèse que le Stratiome confie ses œufs à l'eau, et que les larves, à leur naissance, s'introduisent dans le corps de leurs vers nourriciers, il est encore bien difficile de leur supposer les moyens nécessaires pour cette opération.

Enfin une raison plus puissante encore m'éloigne de l'opinion de Knoch. Le prétendu ver qui, selon lui, nourrit la larve inconnue du Stratiome, ne peut nullement, par son organisation, être considéré comme un ver proprement dit, et même il n'est possible de le comprendre dans aucun ordre connu d'animaux invertébrés, si ce n'est parmi les insectes dans l'état de larves. Tous les naturalistes sentiront la force de cette objection. Ils savent combien la nature, cet ensemble plein d'harmonie des lois du Créateur, répugne aux exceptions discordantes, et combien nous devons être en garde contre les apparences qui nous en font apercevoir. D'ailleurs cet animal présente dans ses organes, quoiqu'en dise Meigen, plusieurs rapports avec les larves de plusieurs Diptères, tels que les Syrphies et quelques Tipulaires.

Par toutes ces considérations, je persiste à croire que les larves de ces insectes sont telles que Swammerdam et Réaumur nous les ont fait connaître.

Les Stratiomydes des genres Sargue et Pachygastre, qui s'écartent de la famille par plusieurs caractères, s'en éloignent aussi par le mode de leur développement. Nous le décrirons à leur article.

TABLEAU des genres.

3.e article des antennes lenticulaires à trois divisions			SARGUE.
3.e article des antennes à quatre divisions.	3.e article des antennes sphérique		PACHYGASTRE.
	3.e article des antennes fusiforme	Écusson mutique	NÉMOTÈLE.
		Écusson armé	OXYCÈRE.
3.e article des antennes à cinq divisions.	Antennes terminées par un style		CLITELLAIRE.
	Antennes sans style terminal.	1.er article des antennes court.	ODONTOMYIE.
		1.er article des antennes long.	STRATIOME.

SARGUE ; SARGUS.

Sargus, Meig., Lat., Fab. Syst. antl., Schell., Fall. — *Rhagio*, Sch. Faun. boic. — *Nemotelus*, Deg. — *Musca*, Linn., Geoff., Gmel., Schr., Fab. Spec. ins., ent. syst.

Lèvre supérieure très-courte, échancrée. Langue nullement distincte. Soies capillaires aussi courtes que la lèvre (nullement distinctes dans les espèces de la deuxième division). Palpes nuls dans la première division, à troisième article fort renflé, ovale et velu dans la deuxième. Premier article des antennes un peu renflé vers l'extrémité, légèrement velu ; deuxième cyathiforme, velu ; troisième lenticulaire, plus ou moins ovale, à trois

divisions; style capillaire. Yeux verts, quelquefois marqués d'un arc pourpre. Yeux lisses sur le front ou sur le vertex.

Thorax poli; écusson mutique. Abdomen souvent allongé. Nervures des ailes souvent fort distinctes; deuxième cellule sous-marginale atteignant le bord postérieur; anale atteignant à-peu-près le bord intérieur. (*Pl.* 2, *fig.* 6.)

Ces insectes se distinguent des autres Stratiomydes par le dernier article des antennes qui n'est divisé qu'en trois sections. On les reconnaît aussi au beau vert métallique qui les colore et les rend fort jolis. Les yeux, également verts, sont quelquefois ornés, comme dans les Stratiomes, d'une ligne pourpre courbée en arc, très-brillante pendant la vie.

Ce genre se divise en deux sections : dans la première les mâchoires, sous la forme de soies capillaires, sont distinctes; les palpes sont nuls; le troisième article des antennes est presque rond; les yeux dans les deux sexes sont séparés l'un de l'autre; les yeux lisses ont leur insertion ordinairement sur le front, et l'antérieur est éloigné des deux autres; l'abdomen est assez allongé; les ailes sont grandes et les nervures atteignent l'extrémité, à l'exception de la troisième postérieure. Dans la deuxième section, les soies ne sont pas distinctes et les palpes le sont; le troisième article des antennes est elliptique; les yeux sont contigus dans les mâles; l'abdomen est court et les nervures des ailes n'atteignent pas le bord postérieur.

Ces brillans insectes habitent les buissons et les haies depuis le mois de mai jusqu'au mois d'août. Comme on ne les voit pas sur les fleurs, et qu'ils ne vivent pas de proie, il est probable qu'ils se nourrissent des sucs répandus sur le feuillage. Ils ont peu de vivacité, et leur vol est assez pesant.

Leurs larves vivent dans les bouzes de vaches; elles ont la tête cornée, le corps ovale, allongé, déprimé. Leur peau sert de coque aux nymphes; et si elles avaient un tube respiratoire, elles différeraient bien peu des larves aquatiques des Stratiomydes.

1. Troisième article des antennes rond. Yeux séparés dans les deux sexes. Point de palpes distincts.

A yeux lisses sur le front; l'antérieur éloigné des autres.

1. SARGUE cuivreux; *S. cuprarius*, Fab. Ent. syst., supp. 566, 1, Syst. antl., 256, 3, Lat. 4, 278, Fall. 15, 2.

Thorax d'un vert doré. Abdomen cuivreux, postérieurement violet. Yeux à bande pourpre. Ailes à tache obscure.

Nemotelus cuprarius, Deg. 6, 81, 16.

Rhagio politus, Schr. Faun. boic. 3, 2394.

Musca cupraria, Linn. Faun. suec. 1853, Gmel. 5, 2849, 92, Schr. Faun. aust. 944.

Musca, Geoff. 525, 61.

Long. 4 ½ l.

Trompe d'un jaune blanchâtre. Hypostome d'un bleu foncé. Front velu, d'un vert cuivreux, antérieurement bronzé et convexe au-delà des yeux lisses. Yeux d'un vert changeant, foncé, dans l'état de vie, avec une ligne arquée et un angle pourpres. Thorax d'un vert doré, à poils roussâtres. Abdomen cuivreux à extrémité violette dans le mâle, violet à base cuivreuse dans la femelle; ventre noir. Pieds noirs, à poils roussâtres, courts; base des jambes jaunâtre; dernier article des tarses un peu dilaté; pelottes jaunâtres, garnies d'un rang de petites soies. Balanciers d'un jaune clair. Ailes hyalines à la base, brunâtres au milieu, légèrement obscures vers l'extrémité; tache stigmatique brune.

Commun. Je n'ai pas vu, comme le dit Meigen, que

les côtés et la poitrine soient noirâtres ; mais le vert doré paraît noir vu dans un certain sens.

2. SARGUE obscur ; *S. infuscatus*, Hoffm., Meig.

Thorax d'un vert doré. Abdomen cuivreux (mâle), violet (fem.). Yeux à bande pourpre. Pieds noirâtres. Ailes obscures.

Sargus auratus, Meig. Klass. 1, 143, 2.

——— *cuprarius*, Fem. Fall. strat. 15, 2.

Long. 5 l.

Fort ressemblant au précédent, excepté : abdomen violet seulement à la pointe, dans le mâle, entièrement violet dans la femelle. Ailes un peu plus obscures.

Assez commun. N'est-ce pas une simple variété ?

3. SARGUE cou bleu ; *S. cœruleicollis*, Meg., Meig.

Thorax bleu. Abdomen d'un vert doré. Pieds obscurs ; genoux et tarses jaunes. Ailes à tache obscure.

Long. 3 ½ l.

Semblable aux précédens ; thorax d'un bleu obscur à reflets verts. Abdomen à dernier segment bleu. Genoux et tarses jaunes. Tache des aîles plus petite et contiguë à la tache stigmatique.

Fort rare.

4. SARGUE luisant ; *S. nitidus*, Meig.

Abdomen cuivreux (mâle), violet (fem.). Ailes obscures. Yeux sans bande.

Long. 3 l.

Front et hypostome d'un bleu brillant foncé à reflet vert. Trompe d'un jaune pâle. Antennes noires. Deux points blancs derrière les antennes, au bord des yeux. Thorax d'un vert brillant, noir en-dessous. Abdomen cuivreux à extrémité violette (mâle), violet à base légèrement cuivreuse (fem.) ; ventre noir. Pieds noirs ; genoux jaunes.

Balanciers jaunes. Ailes obscures vers le milieu ; tache stigmatique brune.

La drescription de Meigen diffère de la mienne par les côtés du thorax noirs et par la tache stigmatique des ailes qui n'est pas marquée.

5. Sargue pieds jaunes ; *S. flavipes*, Meig.

Abdomen cuivreux (mâle), violet (fem.). Pieds jaunes.

Long. 3 ½ l.

Hypostome et front d'un noir luisant. Deux points blancs derrière les antennes. Antennes noirâtres. Thorax d'un vert doré ; côtés et poitrine noirs. Abdomen cuivreux (mâle), violet à base cuivreuse (fem.) ; ventre noir. Pieds jaunes ; cuisses quelquefois brunâtres. Balanciers d'un jaune pâle. Ailes brunâtres ; tache stigmatique plus obscure.

Rare.

B. Yeux lisses sur le vertex, à égale distance.

6. Sargue de Réaumur ; *S. reaumuri*, Fab., Meig.

Abdomen cuivreux (mâle), bleu à tache latérale rouge à la base (fem.). Pieds jaunes.

Réaumur, Ins. 4, tab. 22, f. 5 — 8.

Long. 5, 6 l.

Mâle : tête noire. Front élargi au-delà des antennes, avec deux points blancs. Antennes noires. Yeux verts sans bande. Thorax d'un vert doré, noir en-dessous ; les deux couleurs séparées par une ligne blanche. Abdomen d'un cuivreux clair, à poils d'un jaune pâle. Pieds jaunes ; extrémité des tarses brune. Balanciers d'un fauve pâle. Ailes brunâtres ; tache stigmatique à peine plus obscure.

Femelle : semblable au mâle, excepté abdomen d'un bleu d'acier ; les deux premiers segmens d'un rouge

sanguin sur les côtés ; ventre de même, mais les deux segmens entièrement rouges.

Fort rare.

11. Troisième article des antennes elliptique. Yeux du mâle contigus. Yeux lisses sur le vertex. Palpes distincts.

7. SARGUE superbe ; *S. formosus*, Meig.

Abdomen doré (mâle), violet (fem.). Ailes ferrugineuses. Yeux à bande pourpre.

Sargus auratus (Mas.), Fab. Syst. antl, 257, 4.

——— *xanthopterus* (fem.), Fab. Syst. antl., 255, 1, Meig. Klass., 1, 144, 5, Lat., 4, 278, Fall., 14, 3.

Nemotelus flavogeniculatus, Deg., 6, 81, 17.

Rhagio formosus, Schr. Faun. boic. 3, 2395.

Musca formosa, Schr. aust., 899.

——— *aurata*, Gmel., 5, 2850, 218, Fab. Ent. syst., 4, 335, 96.

Long. 4 l.

Mâle : hypostome noir, velu. Antennes d'un brun noirâtre. Yeux velus, verts à bande pourpre arquée. Thorax d'un vert doré, à poils fauves, côtés et poitrine noirs. Abdomen doré à poils fauves ; ventre noir. Pieds bruns ; genoux fauves. Balanciers fauves. Ailes d'un brunâtre jaune à nervures brunes.

Femelle : front large, d'un noir luisant. Abdomen d'un violet luisant.

Commun.

8. SARGUE poli ; *S. politus*, Meig., Fab. Syst. antl., Fall.

D'un vert doré. Antennes obscures. Yeux sans bande. Ailes hyalines.

Sargus splendens, Meig. Klass., 1, 144, 4.

——— *cyaneus*, Fab. Syst. antl. (fem. var.).

Nemotelus auratus, Deg., 6, 81, 18.

Musca polita, Linn., Gmel., Fab. Spec. ins., ent. syst.

Long. 2 l.

Mâle : antennes d'un brun noirâtre ; le troisième article plus ovale que dans le précédent. Yeux nus, verts. Thorax vert doré. Abdomen légèrement cuivreux ; ventre noir. Pieds jaunes ; cuisses noires à extrémité jaune ; jambes postérieures brunes. Balanciers d'un jaune vif. Ailes hyalines à nervures brunes.

Femelle : front d'un vert olivâtre, ou vert doré, ou bleu d'acier. Abdomen cuivreux à reflet bleu.

Commun.

9. SARGUE flavicorne ; *S. flavicornis*, Meig.

D'un vert doré. Antennes jaunes. Ailes hyalines.

Long. 2 l.

Mâle : hypostome d'un vert doré. Trompe et antennes jaunes. Yeux marqués d'une bande. Thorax d'un vert doré. Abdomen d'un vert doré à reflet doré. Pieds jaunes ; hanches postérieures noires à extrémité jaune ; milieu des cuisses postérieures noirâtre ; dernier article des tarses noirâtre. Balanciers jaunes. Ailes hyalines ; stigmate pâle.

Femelle : hypostome noir ; front large, d'un vert doré. Thorax d'un vert doré, à reflet bleuâtre postérieurement.

Assez commun ; ce n'est peut-être qu'une variété de l'espèce précédente.

PACHYGASTRE ; PACHYGASTER.

Pachygaster, Meig. — *Vappo*, Lat., Fab. Syst. antl. — *Sargus*, Fall. — *Nemotelus*, Panz.

Tête hémisphérique, allongée ; bord postérieur assez large et saillant. Lèvre supérieure petite, pointue. Langue distincte, pointue, une fois plus courte que la lèvre supérieure. Soies capillaires de la longueur de la lèvre supérieure, vers la base de laquelle elles sont un peu inclinées. Palpes coniques, légèrement velus, situés sur les côtés. Antennes insérées au milieu de la hauteur de la tête ; les deux premiers articles très-courts et cyathi-

formes ; le troisième sphérique, comprimé, à quatre divisions ; style capillaire.

Écusson mutique. Abdomen beaucoup plus large que le thorax, convexe et incliné ; segmens peu distincts. Nervures des ailes assez distinctes et atteignant l'extrémité ; quatre cellules postérieures (1) ; discoïdale inférieure assez grande, presqu'en pointe à l'extrémité. (*Pl.* 2, *f.* 7.)

Le petit insecte qui forme le genre Pachygastre est assez remarquable par la grandeur de l'abdomen, qui lui donne un peu de la figure des vésiculeux ; mais l'ensemble de l'organisation me paraît fixer sa place entre les Sargues et les Némotèles, quoiqu'il se distingue des uns et des autres par de nombreuses différences. Nous le trouvons sur les fleurs, mais rarement, aux mois de juillet et d'août.

Le premier âge du Pachygastre a été récemment découvert par M. Carcel, jeune entomologiste très-distingué, de Paris, et je dois à son extrême obligeance l'avantage d'en donner la description d'après nature. Ayant reçu de lui des Larves vivantes dans l'intérieur d'une lettre contenant du *detritus* de bois, les petites voyageuses ont parfaitement supporté les incommodités de leur position, sont arrivées sans accident à Lille, et ont repris de suite leurs habitudes naturelles dans un vase où elles sont parvenues au terme de leur développement.

Ces Larves, qui paraissent avoir toute la grandeur qu'elles doivent acquérir, ont deux lignes et demie de long. Elles sont allongées, un peu ovales, très-déprimées, assez luisantes, d'un gris roussâtre et marquées de trois

---

(1) Les troisième et quatrième cellules postérieures des autres Stratiomydes sont ici confondues.

bandes longitudinales obscures. Le corps est composé de onze segmens distincts, arrondis sur les côtés, et dont le dernier est grand, semi-circulaire, noir, bordé de roussâtre. Chaque segment a sur le dos plusieurs poils, et de chaque côté une soie allongée et deux courtes. Le dernier a, vers l'extrémité, une petite ligne transversale enfoncée, et en-dessous, une ligne longitudinale à rebord légèrement relevé. Huit soies en munissent les bords. La tête est cornée, allongée, beaucoup plus étroite que le corps, conique, obtuse, un peu courbée en-dessous, d'un roux clair avec les côtés obscurs. On aperçoit de chaque côté un petit œil noir, luisant, saillant, accompagné de deux petites soies. A l'extrémité supérieure de la tête, on voit une très-petite pointe, et en-dessous, on croit découvrir la bouche entourée d'un rebord; mais je n'ai pu y reconnaître aucun organe, si ce n'est un petit corps blanc qui semble en occuper l'ouverture.

« Ces larves, dit M. Carcel dans sa lettre d'envoi, se » trouvent dans le *detritus* du bois d'orme. Tant qu'elles » prennent de la nourriture, elles se tiennent dans la » partie basse et humide. Je suis sûr qu'elles ont besoin » de plus d'une année pour leur développement; mais » je ne sais si ce terme va au-delà de deux ans, ce que » je présume. Près de se transformer, la Larve s'élève » vers la surface, y reste immobile, sans changer de » peau, et passe à l'état de nymphe. Sa dépouille sert » de coque à celle-ci sans changer de figure. Si on l'ouvre » on trouve cette nymphe sous la forme de l'insecte par- » fait, mais ayant toutes ses parties enveloppées d'une » mince pellicule, et n'occupant qu'une partie de son » domicile. Enfin la dernière transformation s'opère. »

PACHYGASTRE noir; *P. ater*, Meig.

Vappo ater, Lat., 4, 278, Fab. Syst. antl., 254, 1.

Sargus pachygaster, Fall. Strat., 13, 1.
Nemotelus ater, Panz. Faun. germ., 54, 5.

Long. 1 $\frac{3}{4}$ l.

D'un noir peu luisant. Trompe fauve. Front d'un noir luisant. Antennes fauves; style blanchâtre. Tarière de l'abdomen saillante, courte. Pieds d'un jaune pâle; cuisses noires; antérieures à extrémité jaune. Balanciers jaunes à tête noirâtre. Moitié antérieure des ailes noirâtre; la postérieure légérement jaunâtre.

Je l'ai trouvé à Ranchicourt, près de Béthune, sur les fleurs du Daucus vulgaris.

NÉMOTÈLE; NEMOTELUS.

Nemotelus, Geoff., Fab. Ent. syst., Syst. antl., Panz., Meig., Schell., Fall. — *Stratiomys*, Fab. Spec. ins., Schr., Ross.

Tête presque sphérique. Hypostome plus ou moins prolongé en bec horizontal, conique, canaliculé en-dessous et renfermant la trompe. Trompe une fois plus longue que la tête, renflée vers la base, géniculée, ensuite menue, cylindrique, sans lobes distincts. Lèvre supérieure cylindrique, de la longueur du bec. Langue, soies et palpes peu ou point distincts (1). Antennes insérées ordinairement près de l'extrémité du bec, plus courtes que la tête; premier article cylindrique; deuxième renflé à l'extrémité; troisième fusiforme, à quatre divisions et terminé par un style biarticulé. Yeux séparés par un front très-large dans les femelles.

Thorax presque quadrangulaire, légèrement voûté;

---

(1) Latreille décrit une langue (*seta infera*) grêle, arquée, un peu plus courte que la lèvre supérieure, et des palpes très-petits insérés à la base latérale de la trompe. Meigen dit qu'il n'en a pas découvert. J'ai aussi cherché inutilement.

écusson mutique. Nervures des aîles fort peu distinctes; cellule marginale nullement distincte; deuxième sous-marginale quelquefois nulle. (*Pl.* 2, *fig.* 8.)

Les Némotèles présentent à la fois les principaux caractères des Stratiomydes et une grande anomalie dans leur conformation. L'espèce de bec qui prolonge la tête est non-seulement fort étranger à toute cette famille, il paraît encore coordonné à une organisation particulière de la trompe. Celle-ci, dirigée en arrière dans l'inaction, et cachée dans une rainure inférieure de ce bec, s'allonge fort en avant, lorsque l'insecte la met en mouvement; elle se termine par une pointe sans aucune apparence de lèvres terminales, et ne paraît accompagnée, ni de langue, ni de soies écailleuses, ni même de palpes. Outre cette singularité, et pour compenser, ce semble, la privation des palpes, les antennes sont le plus souvent placées presqu'à l'extrémité du bec, c'est-à-dire de la manière la plus étrange, en conservant fidèlement la conformation commune aux autres Stratiomydes. Ces petits insectes sont encore remarquables par la différence de couleurs entre les deux sexes et par le mélange agréable du noir et du blanc de leur abdomen.

Ils sont communs, surtout dans les cantons marécageux, et vivent du suc des fleurs. On ne connaît pas leur développement, qui probablement s'opère comme celui des Sargues et du Pachygastre.

1. Némotèle uligineuse; *N. uliginosus*, Fab., Meig., Fall.

Thorax noir à bande latérale blanche. Abdomen blanc, à tache noire avant l'extrémité (mâle); noir, à bords et points blancs (femelle).

Nemotelus, Geoff. 2, 543, 2.

Stratiomys mutica, Fab. Spec. ins. 2, 419, 14.

Musca uliginosa, Gmel. Syst. nat. 5, 2836, 22.

Long. 2 $\frac{3}{4}$ l.

Mâle : front noir ; une tache blanche au-dessus des antennes. Thorax d'un noir luisant à poils gris ; côtés à bande blanche qui s'étend depuis l'épaule jusqu'à la base de l'aîle. Abdomen blanc à base et tache noire près de l'extrémité. Pieds blancs ; cuisses noires à extrémité blanche ; jambes postérieures noires à base et extrémité blanches. Balanciers blancs. Ailes hyalines à nervures costales jaunâtres.

Femelle. Tête à poils blanchâtres ; une ligne blanche interrompue au-dessus des antennes. Thorax à poils blanchâtres soyeux ; saillie de l'épaule et ligne s'étendant jusqu'à la base de l'aile, blanches. Abdomen bordé d'un blanc jaunâtre ; trois rangs de tâches blancs triangulaires ; les points latéraux contigus au bord.

Rare.

2. Némotèle panthérine ; *N. pantherinus*, Meig.

Thorax noir. Abdomen blanc à tache noire avant l'extrémité (mâle) ; noir à bords et taches blanches.

Nemotelus uliginosus (mas.), Lat. 4, 276, Panz. 46, 21, Meig. Klass. 1, 139, 1.

Nemotelus marginatus (femelle), Fab. Ent. syst. 4, 270, 3. Syst. antl. 88, 3, Lat. 4, 276, Panz. Faun. germ. 46, 22.

Nemotelus marginellus, Fall. Strat. 5, 2.

——— Geoff. 2, 543, 1.

Stratiomys mutica, Schr. Faun. boic. 3, 2389.

——— *marginata*, Fab. Spec. ins. 2, 419, 13.

Musca pantherina, Linn. Faun. suec. 1783, Gmel. 2830, 8.

——— *marginella*, Gmel. 2836, 163.

Schellenb. g. de m., tab. 25, f. 1.

Long. 2, 2 $\frac{1}{2}$ l.

Comme la précédente, excepté : point de ligne blanche sur le front de la femelle. Thorax sans ligne blanche. Seulement un rang de taches blanches sur l'abdomen. Jambes blanches à extrémité brune ; tarses blancs.

J'ai observé un point blanc de chaque côté du bord antérieur du thorax dont les auteurs cités ne font pas mention.

Fort commune.

NÉMOTÈLE noire ; *N. nigrinus*, Fall., Meig.

D'un noir luisant. Genoux et tarses jaunâtres.

Nemotelus nigritus, Panz. Faun. germ. 107, 17.

Long 1 ½, 2 l.

D'un noir à reflets verts ou bleus. Bec moins allongé que dans les précédentes. Antennes brunes, insérées à la base du bec. Un point jaunâtre à l'épaule et une ligne jusqu'à la base de l'aile. Cuisses noires à extrémité jaunâtre ; jambes postérieures noires à base et extrémité jaunâtres ; les autres et tous les tarses jaunâtres. Balanciers blancs. Ailes hyalines ; une seule cellule sous-marginale.

Assez commune.

OXYCÈRE ; OXYCERA.

Oxycera, Meig., Lat. — *Stratiomys*, Geoff., Fab., Schr., Panz., Fall. — *Musca*, Linn., Gmel.

Antennes plus courtes que la tête ; les deux premiers articles courts, cylindriques, velus ; le troisième fusiforme-ovalaire, à quatre divisions ; style sétiforme de deux articles, inséré soit à l'extrémité, soit un peu sur le côté. Yeux légèrement velus dans les mâles.

Ecusson muni de deux pointes. (*Pl.* 3, *fig.* 1.)

Les genres Oxycère, Odontomyie et Stratiome diffèrent particulièrement des deux précédens par les pointes de l'écusson. Ils sont les vraies mouches armées de Réaumur et de Geoffroy, les seules Stratiomydes qui justifient leur nom.

Les Oxycères ont été détachés du genre primitif par Meigen d'après des caractères différentiels dans le troisième article des antennes qui est de quatre divisions

et muni d'un style dans les Oxycères, et de cinq divisions sans style dans les Stratiomes. Mais ces différences sont bien légères, si l'on considère que la cinquième division de ce troisième article paraît n'être qu'une modification du style des Oxycères, et même que dans plusieurs espèces, telles que *Stratiomys hydroleon*, *ornata*, etc., elle en prend la forme, et n'en diffère que par la longueur.

Ces petits Diptères ornés de couleurs agréables vivent sur les fleurs et le feuillage, dans le voisinage des eaux. On ne connaît pas leur premier état.

1. Oxycère hypoléon ; *O. hypoleon*, Meig., Lat.

Noir. Abdomen à trois taches latérales et extrémité fauves.

Stratiomys hypoleon, Fab., Schr., Panz., Fall.

Musca hypoleon, Gmel. Syst. nat. 2835, 7.

Long. 3, 4 l.

Front jaune à bande noire. Antennes fauves à base noire. Yeux velus à bande pourpre. Thorax noir ; à l'épaule, une tache fauve qui descend en pointe sur les côtés ; une autre tache jaune, triangulaire à la base de l'aile, divisée par une suture ; une autre sous celle-ci, se prolongeant en ligne et se terminant par une autre encore ; entre la base de l'aile et l'écusson, une tache triangulaire fauve ; écusson et pointes fauves. Abdomen noir ; une tache fauve, allongée, oblique, de chaque côté des deuxième, troisième et quatrième segmens ; cinquième marqué d'une tache semi-circulaire, au milieu ; les deuxième et troisième segmens du ventre jaunes au milieu, avec une petite tache jaune sur les côtés. Pieds fauves ; cuisses noires ou brunes dans leur partie supérieure ; tarses antérieurs noirâtres ; les autres jaunes à extrémité fauve.

Rare.

2. Oxycère joli ; *O. pulchella*, Meig.

Noir. Abdomen à deux taches latérales et extrémité jaunes.

Oxycera hypoleon, Meig. Klass., tab. 8, f. 3, mas., Lat. Encyc. tom. 8, p. 2, page 600.

Stratiomys, Geoff. 2, 481, 6.

Long. 3 l.

Mâle : hypostome noir, à poils d'un gris blanchâtre. Front à deux points argentés. Antennes noires. Yeux à bande pourpre. Thorax noir ; une bande jaune depuis l'épaule jusqu'à la base de l'aile où elle se prolonge en-dessous ; entre cette base et l'écusson une tache jaune triangulaire ; écusson jaune ; pointes à extrémité noire. Abdomen noir ; une tache d'un beau jaune, allongée, dirigée en avant, de chaque côté des troisième et quatrième segmens ; cinquième à tache jaune, triangulaire, au milieu ; ventre noir ; deuxième et troisième segmens jaunes au milieu ; le quatrième moins. Pieds jaunes ; cuisses noires dans leur partie supérieure ; les quatre derniers articles des tarses antérieurs d'un brun noirâtre ; les trois derniers dans les autres. Balanciers jaunes. Ailes hyalines à nervures brunes.

Femelle : hypostome et front jaunes à bande noire ; vertex noir. Bord postérieur des yeux jaune. Premier segment de l'abdomen à tache jaune sous l'écusson. Dans quelques individus, j'ai vu, outre les taches du thorax, deux lignes jaunes latérales qui ne s'étendent ni au bord antérieur, ni au postérieur.

Assez commun.

3. Oxycère trois-lignes ; *O. trilineata*, Meig., Lat.

Vert ou jaunâtre. Thorax à trois bandes noires. Abdomen noir à taches et bandes vertes. Antennes fauves. Pieds jaunes.

Stratiomys trilineata, Fab., Schr., Panz., Fall.
——— Geoff. 2, 482, 7.
Musca pantherina, Linn. Faun. suec. 1783.
——— *trilineata*, Gmel. Syst. nat. 2835, 6.

Long. 2 $\frac{1}{4}$ l.

Mâle : trompe verte. Hypostome jaune ; front noir ; une tache jaune derrière les yeux lisses. Antennes fauves ; style inséré un peu sur le côté. Thorax à trois bandes noires réunies aux deux extrémités ; une petite tache noire, allongée, au-dessus de la base de l'aile ; poitrine noire ; une petite tache jaunâtre devant les pieds antérieurs ; une grande bande sous les ailes, et une petite tache allongée, oblique, de chaque côté, entre les pieds antérieurs et intermédiaires ; écusson vert ; pointes à extrémité noire. Abdomen à fond noir ; premier segment à tache triangulaire verte, au milieu ; deuxième et troisième à tache semblable au milieu, et une autre, allongée, aux bords latéraux ; quatrième à large bande verte, rétrécie au milieu ; cinquième vert, à bord antérieur noir ; ventre jaunâtre, à base noirâtre. Pieds fauves. Balanciers verts. Ailes hyalines ; nervures jaunâtres ; une seule cellule sous-marginale.

Femelle : front jaunâtre, à trois bandes noires, réunies sur le vertex.

Peu commun.

4. Oxycère nigricorne ; *O. nigricornis*, Lat. Enc. tom. 8, p. 2, page 601.

Noir. Thorax à quatre lignes interrompues. Bords de l'abdomen jaunes.

Long. 2 $\frac{1}{4}$ l.

Tête jaune ; une ligne noire sur le front ; vertex et antennes noirs. Thorax noir à quatre lignes jaunes, interrompues au milieu ; écusson jaune ; poitrine noire

à tache jaune sur les côtés. Abdomen noir à bord fauve, festonné intérieurement ; ventre noir bordé de jaune, ainsi que le bord postérieur des segmens. Pieds jaunes. Balanciers jaunes. Ailes hyalines ; nervures jaunâtres.

Rare.

5. Oxycère léonin ; *O. leonina*, Meig.

D'un noir luisant. Thorax à ligne latérale et écusson jaunes. Abdomen à base et extrémité jaunes. Pieds jaunes ; cuisses noires.

Stratiomys leonina, Panz. Faun. germ. 58, 21.
Odontomyia leonina, Lat. Gen. crust. 4, 275.

Long. 2 $\frac{1}{2}$ l.

Mâle : d'un noir luisant à reflets verts. Hypostome noir bordé de blanc argenté. Antennes noires. Thorax à ligne latérale jaune, depuis l'épaule jusqu'à la base des ailes ; un point jaune à cette base. Ecusson jaune ; extrémité des pointes noire. Premier segment de l'abdomen marqué à sa base d'une tache jaune carrée postérieurement, et élargie en croissant ; dernier jaune. Dessous du corps noir à reflets bleus. Cuisses noires à extrémité jaune ; jambes à base et extrémité jaunes ; tarses obscurs ; les deux premiers articles jaunes aux postérieures et aux intermédiaires. Balanciers blanchâtres. Ailes hyalines à nervures brunâtres.

Femelle : front noir ; bord postérieur des yeux jaune, ensuite noir, et enfin argenté.

Meigen n'a vu que la femelle ; je n'ai trouvé que le mâle, près de Lille.

CLITELLAIRE ; Clitellaria.

Clitellaria, Meig., Ill. — *Ephippium*, Lat. — *Stratiomys*, Geoff., Fab., Panz. — *Musca*, Gmel., Schr., Herbst.

Tête demi-sphérique. Trompe nullement saillante, épaisse, cylindrique ; lobes terminaux rayés transversa-

lement; lèvre supérieure courte, plane, échancrée antérieurement; langue et soies capillaires nullement distinctes. Palpes velus, en massue; troisième article ovale, renflé vers l'extrémité. Antennes presqu'aussi longues que la tête; troisième article conique, à cinq divisions; style terminal biarticulé, divergent.

Ecusson tantôt mutique, tantôt armé. Cellule anale des ailes atteignant à-peu-près le bord intérieur, comme dans les Sargues. (*Pl.* 2, *fig.* 6.)

Ce genre a été établi primitivement en faveur d'une Stratiomyde qui diffère des précédentes par le nombre des segmens du troisième article des antennes, et des suivantes par le style qui les termine. Cet insecte offre de plus un caractère qui lui est particulier : c'est une pointe à la base des ailes, qui arme les côtés du thorax, comme celles de l'écusson en défendent l'extrémité. Il est surtout remarquable par le duvet d'un rouge brillant et satiné, qui couvre ce thorax comme une selle, d'où proviennent les noms de Clitellaria et d'Ephippium.

A cette espèce singulière, M. Meigen a joint le Némotelus villosus, de Fabricius, et deux autres qui n'ont de pointes, ni à la base des ailes, ni même à l'écusson, et dont il conviendrait peut-être de former un genre nouveau.

M. Latreille soupçonne que la larve de l'Ephippium vit dans le *detritus* de bois. Cependant toutes les Stratiomydes armées dont on a jusqu'ici observé le premier âge se développant dans les eaux, et les autres, provenant de larves terrestres, il paraît plus probable que celle-ci est aquatique.

CLITELLAIRE ephippium; *C. ephippium*, Meig.

Noir. Thorax sanguin à pointe latérale.

Ephippium thoracicum, Lat. Gen. 4, 276.

Stratiomys ephippium, Fab. Syst. antl. 79, 4.
——— Geoff. 2, 480, 3.
——— Schœff. Icon. tab. 47, f. 7.
——— Panz. Faun. germ. 8, 23.
——— Schellenb. g. de m., tab. 24, f. 1, 2.
——— Schr. Faun. boic. 3, 2379.
Musca ephippium, Gmel. Syst. nat. 2834, 151, Herbst. gemeinn. natur. 8, t. 339, f. 3.

Long. 5 l.

Hypostome et front noirs; dans la femelle, le front a deux taches formées de poils blancs. Antennes d'un brun noir. Thorax couvert d'un duvet soyeux d'un rouge sanguin; une pointe noire, velue, à la base des ailes; côtés et poitrine noirs; écusson noir; deux pointes velues et relevées. Abdomen noir. Pieds noirs; jambes postérieures un peu arquées. Balanciers jaunes. Ailes d'un brun roussâtre, plus foncées au bord extérieur.

Rare.

ODONTOMYIE; ODONTOMYIA.

Odontomyia, Meig. Kl., Lat. — *Stratiomys*, Geoff., Fab., Schr. Faun. boic., Panz., Meig. — *Musca*, Linn., Gmel., Schr. aust.

Hypostome plus ou moins saillant. Trompe menue, un peu allongée, à labiules marquées de lignes transversales, du côté intérieur. Lèvre supérieure échancrée à l'extrémité. Langue de la longueur de la lèvre supérieure (suivant Fabricius); deux soies très-courtes et peu distinctes. Troisième article des palpes peu renflé. Les deux premiers articles des antennes à-peu-près également courts; troisième long, fusiforme, à cinq divisions. Yeux souvent ornés d'un arc pourpre et à facettes beaucoup plus grandes dans la partie supérieure que dans l'inférieure, dans les mâles.

Ecusson armé. Quelquefois une seule cellule sous-marginale aux ailes ; quatre postérieures ; nervures postérieures sinueuses. (*Pl.* 3, *fig.* 2.)

Les caractères essentiels des Odontomyies consistent dans la briéveté du premier article des antennes, dans la forme menue et un peu allongée de la trompe, dans la conformation des yeux dont les facettes supérieures sont plus grandes que les inférieures, et enfin dans la disposition des nervures des ailes qui ne présentent que quatre cellules du bord postérieur.

Ce genre a été institué par Meigen, comme celui des Oxycères, aux dépens des Stratiomes de Geoffroy et de Fabricius, et adopté par Latreille et Illiger. Depuis, Meigen l'a supprimé dans son grand ouvrage, en alléguant qu'il ne différait des Stratiomes que par un seul caractère, quelquefois douteux, la longueur du premier article des antennes. Cependant, par une espèce d'inadvertance, il reconnaît lui-même ceux qu'offre la conformation de la trompe et des yeux. Quant à celui que je tire des nervures des ailes, je l'ai vérifié dans toutes les espèces que j'ai observées ; et, en ajoutant ce caractère à ceux précédemment signalés, je crois devoir conserver un genre qui avait déjà reçu la sanction du temps et de notre célèbre Latreille.

Nous trouvons ces insectes sur les fleurs, dans le voisinage des eaux. Il paraît que c'est l'Odontomyie ornée dont Réaumur a observé particulièrement la métamorphose.

1. Odontomyie microléon ; *O. microleon.*

Noire. Abdomen à lignes latérales blanches, pâle en-dessous.

Stratiomys microleon, Fab. Syst. antl. 80, 8, Lat. 4, 274.
Musca microleon, Linn. Faun. suec. 1781, Gmel. Syst. nat. 5, 2834, Schr. Aust. 887.

Deg. 6, 64, 2, tab. 9, f. 1, 2.
Fall. Strat. 8, 3.

Long. 4 l.

Hypostome noir à poils d'un blanc jaunâtre et reflets métalliques. Front de la femelle noir à tache jaune, allongée, divisée par une ligne noire. Thorax noir à poils jaunâtres ; écusson noir à pointes jaunes. Abdomen noir ; trois lignes latérales, d'un jaune obscur près du bord postérieur des segmens ; une ligne semblable à l'extrémité du dernier ; ventre d'un jaunâtre pâle ; un point noirâtre de chaque côté des troisième et quatrième segmens. Pieds noirs à genoux jaunes.

Rare.

2. ODONTOMYIE argentée; *O. argentata*, Lat., Meig., Klass.

Abdomen noir à poils argentés et taches latérales jaunes (mâle), à poils dorés (femelle).

Stratiomys argentata, Fab. Syst. antl. 82, 17, Meig.
Fall. Strat. 9, 5.
Panz. Faun. germ. 71, 20 (mas.) 108, 10 (fem.).

Long. 4 l.

Mâle : tête d'un noir luisant. Hypostome convexe, à poils d'un jaune clair ; une touffe de longs poils d'un brun noirâtre sous les antennes. Front à poils d'un blanc argenté. Antennes noires. Yeux verts à ligne arquée, pourpre. Thorax d'un brun noirâtre à poils d'un jaune obscur ; pointes de l'écusson très-petites. Abdomen noir, couvert d'un duvet argenté bleuâtre ; deuxième et troisième segmens (et quelquefois le quatrième) à tache latérale jaune, triangulaire ; extrémité du dernier jaune. Ventre verdâtre. Pieds bruns ; jambes fauves à anneau brunâtre au milieu. Balanciers jaunes. Ailes hyalines, à nervures d'un jaune brun ; un point obscur au milieu du bord extérieur.

Femelle : tête, thorax et abdomen noirs, couverts d'un duvet doré verdâtre. Segmens de l'abdomen bordés postérieurement d'une large bande de poils d'un gris roussâtre, rétrécie au milieu; ventre fauve, bordé extérieurement de noir; troisième et quatrième segmens marqués chacun de deux petites taches allongées au milieu. Pieds fauves; un large anneau noir aux cuisses vers l'extrémité. Une seule cellule sous-marginale aux ailes; nervures formant la discoïdale inférieure, très-marquées et entourées de brun.

J'ai trouvé plusieurs femelles dans les fortifications de Lille. Cette espèce et la précédente ont le premier article des antennes un peu plus long que les suivantes.

3. ODONTOMYIE ornée; *O. ornata.*

Abdomen noir, à taches latérales, triangulaires, fauves, pâle, sans taches en-dessous.

Odontomyia furcata, Meig. Klass. 1, 129, 1, Lat. gen. 4, 275, Encyc. tom. 8, p. 2, pag. 432.
Réaum. 4, tab. 24, f. 4, 7.
Roesel ins. 2, Musc. tab. 5.

Long. 7 l.

Mâle : hypostome caréné, d'un brun obscur à poils jaunâtres. Antennes noirâtres. Yeux verts. Thorax noirâtre à poils fauves; écusson à large bord fauve; pointes à extrémité noire. Abdomen noir, luisant, à taches latérales triangulaires fauves, échancrées du côté intérieur; angles obtus; ventre d'un jaune pâle; un point latéral obscur aux troisième et quatrième segmens. Pieds fauves; moitié supérieure des cuisses noire; jambes à tache brune, extrémité des tarses obscure. Balanciers. jaunes. Ailes hyalines à nervures jaunes.

Femelle : front noir; deux taches en forme de C opposées, séparées par une ligne; deux autres taches

fauves, triangulaires de chaque côté du vertex. Bord postérieur des yeux fauve. Antennes en partie fauves en-dessous. Yeux lisses noirs. Taches de l'abdomen plus petites. Pieds entièrement fauves.

Assez commune, au printemps et en été.

4. ODONTOMYIE tigrine ; *O. tigrina*, Meig. Kl., Lat. Encyc.

Abdomen noir, fauve en-dessous.

Stratiomys tigrina, Fab. Syst. antl. 82, 18, Panz. Faun. germ. 58, 20, Meig.

Stratiomys nigrita, Fall. Strat. 9, 4, 4.

Stratiomys, Geoff. 2, 481, 5.

Musca tigrina, Gmel. Syst. nat. 5, 2835, 157.

Schr. Faun. boic. 3, 2381.

Long. 4 l.

Mâle : Noir. Hypostome et front à poils noirs. Antennes noires. Yeux verts à ligne pourpre arquée. Thorax à poils noirs ; écusson à pointes jaunes. Abdomen fauve en-dessous, bordé de noir. Pieds fauves ; cuisses noires ; jambes à milieu noir. Balanciers blancs. Ailes hyalines à nervures antérieures et costales noires.

Femelle : hypostome et front à poils blancs. Thorax à poils jaunes. Ventre fauve au milieu. Balanciers d'un vert pâle. Ailes à nervures brunâtres ; bord extérieur roussâtre.

Assez commune.

5. ODONTOMYIE hydropote ; *O. hydropota*.

Abdomen vert à bande noire anguleuse. Antennes à base fauve.

Stratiomys hydropota, Meig. 3, 147, 16.

Long. 5 l.

Mâle : hypostome noir depuis les antennes jusqu'à l'ouverture de la bouche, avec une petite carène brune ;

bords de la bouche fauves. Antennes d'un roux foncé. Thorax noir, couvert de petits poils roussâtres; écusson noir à large bord postérieur d'un jaune verdâtre; pointes fauves à extrémité noire. Abdomen d'un vert clair, transparent, à bande d'un noir opaque et anguleuse, un peu plus large à la base, arrondie à l'extrémité; angles obtus. Pieds fauves. Balanciers blancs. Ailes hyalines.

Femelle: tête fauve. Hypostome à poils blanchâtres; front à ligne noire enfoncée; vertex noir; deux lignes arquées renfermant chacune une tache fauve; un point blanc à l'extrémité de ces lignes; deux autres taches fauves au-dessus du vertex; bord postérieur des yeux blanchâtre; les deux premiers articles des antennes fauves; le troisième noir. Thorax à poils dorés; écusson fauve à base noire. Bande de l'abdomen plus large, à angles plus marqués.

Je l'ai trouvée rarement, dans les fortifications de Lille.

6. ODONTOMYIE hydroléon; *O. hydroleon*, Meig. Klass., Lat., Encyc.

Abdomen vert, à bande noire anguleuse. Antennes noires.

Odontomyia angulata, Meig. Kl. 133, 4.

Stratiomys hydroleon, Fab. Syst. antl. 82, 19, Panz. Faun. germ. 7, 21, Meig.

Stratiomys angulata, Panz. 78, 19, Encyc. tom. 8, p. 2, pag. 135.

Stratiomys, Geoff. 2, 481, 4.

Musca hydroleon, Linn. Faun. suec. 1762, Gmel. Syst. nat. 5, 2835, 5, Schr. Aust. 888.

Deg. 6, 65, 3.

Schell. g. de m. tab. 24, f. 3.

Schr. Faun. boic. 3, 2382.

Long. 4, 5 l.

Mâle : hypostome noir à poils blancs. Antennes noirâtres. Yeux verts. Thorax noir à poils d'un gris jaunâtre. Ecusson noir à extrémité fauve ; pointes petites, fauves, à extrémité noire. Abdomen vert à bande noire, anguleuse, n'atteignant ni les côtés, ni l'extrémité. Pieds fauves ; jambes postérieures à anneau brun, peu distinct.

Femelle : tête fauve, à enfoncemens. Hypostome à point noir de chaque côté de la bouche ; front marqué d'une ligne enfoncée, longitudinale ; vertex à point noir. Bord des yeux jaune. Thorax noir à poils d'un vert doré ; écusson à bord postérieur et pointes jaunes. Angles de la bande de l'abdomen tronqués et approchant davantage du bord extérieur.

Rare.

7. ODONTOMYIE verte ; *O. viridula*, Meig. Kl., Lat.

Abdomen vert, à bande noire dilatée postérieurement.

Odontomyia dentata, Meig. Kl. 1, 130, 2.

——— *canina*, ibid. 1, 132, e., Encyc. tom. 8, p. 2, pag. 435.

Stratiomys viridula, Fab. Syst. antl. 84, 25, Panz. 58, 18.

——— *marginata*, Fab. Syst. antl. 84, 27.

——— *canina*, Panz. 58, 23.

Musca viridula, Gmel. Syst. nat. 5, 2835, 158.

Schr. Faun. boic. 3, 2383.

Schœff. icon. tab. 14, f. 14.

Long. 3 ½ l.

Mâle : hypostome noir, à poils d'un blanc jaunâtre. Antennes noirâtres. Yeux verts à ligne arquée, pourpre. Thorax noir à poils dorés ; écusson à bord postérieur et pointes jaunes. Abdomen vert, à bande noire qui s'élargit au quatrième segment et atteint le bord antérieur du cinquiéme. Pieds jaunes. Balanciers blancs. Ailes à nervures jaunes ; une seule cellule sous-marginale.

Femelle : tête d'un noir luisant, à poils dorés souvent effacés. Front à ligne enfoncée. Bande de l'abdomen élargie au troisième segment et plus large que dans le mâle.

Commune.

8. ODONTOMYIE lunulée ; *O. lunulata*, Encyc.

Noire. Thorax à poils bronzés. Abdomen à bord et tache latérale d'un vert jaunâtre.

Long. 2 $\frac{1}{4}$ l.

Femelle : tête noire, à poils bronzés. Antennes noires. Thorax à poils bronzés ; pointes de l'écusson très-petites. Abdomen noir à bord et tache latérale, à la base, d'un vert jaunâtre ; ventre obscur. Pieds fauves. Balanciers jaunes. Ailes hyalines, à nervures costales jaunes.

M. de Brébisson l'a trouvée en Normandie.

STRATIOME ; STRATIOMYS.

Stratiomys, Geoff., Fab., Schr. Faun. boic., Panz., Lat., Meig. — *Musca*, Linn., Gmel., Schr. Aust. — *Hirtea*, Scop.

Hypostome plus ou moins saillant. Ouverture de la bouche, tantôt ronde, tantôt allongée. Trompe courte et comprimée. Lobes terminaux marqués de lignes transversales du côté intérieur. Lèvre supérieure échancrée à l'extrémité. Langue de la longueur de la lèvre supérieure (suivant Fab.), deux soies très-courtes et peu distinctes. Troisième article des palpes peu renflé. Premier article des antennes long ; troisième fort long, fusiforme à cinq divisions. Yeux souvent ornés d'un arc pourpre.

Thorax couvert de poils dans les mâles, d'un léger duvet dans les femelles ; écusson armé. Nervures postérieures des ailes sinueuses. (*Pl.* 3, *f.* 3.)

Les Stratiomes se trouvent réduits par la formation des genres Oxycère et Odontomyie à un petit nombre

d'espèces très-faciles à reconnaître à la longueur des antennes, et aussi à la grandeur du corps. Elles diffèrent d'ailleurs des Oxycères par le nombre des divisions du troisième article des antennes et par l'absence du style ; et des Odontomyies par la conformation de la trompe, des yeux et des nervures des ailes.

Ces insectes ne sont pas communs dans ce pays. Meigen dit que le Stratiome caméléon se trouve au mois de mai sur les fleurs de l'aubépine, de l'épine vinette et du populage d'eau, et en été sur les plantes aquatiques.

1. STRATIOME caméléon ; *S. chamæleon*, Fab., Meig., Lat., Panz., Fall.

Thorax brun. Abdomen noir à bandes jaunes interrompues, jaune en-dessous, à lignes noires. Ecusson jaune ; une tache triangulaire noire à la base.

Stratiomys nigrodentata, Meig. Kl. 127, 5.
——— Geoff. 2, 479, 1.
Musca chamæleon, Linn. Faun. suec. 1780, Gmel. Syst. nat. 5, 2833, 3.
Deg. 6, 64, 1.
Schœff. tab. 59, f. 3.
Schr. Faun. boic. 3, 2376.
——— Aust. 886.

Long. 7 l.

Mâle : hypostome noir, à poils jaunes et tache triangulaire jaune au bord des yeux. Front noir à sillon longitudinal. Antennes noires. Thorax brun à poils d'un jaune brun ; écusson jaune ; une petite tache triangulaire à la base ; pointes jaunes à extrémité souvent noire. Abdomen ovale noir, pubescent ; deuxième segment à taches latérales jaunes, triangulaires ; troisième à bande jaune, interrompue au milieu ; quatrième à bande semblable, oblique ; cinquième à tache triangulaire ; ventre d'un jaune sale ;

deuxième segment à petite tache noirâtre, allongée, pointue, oblique, de chaque côté ; troisième et quatrième à bande tranversale, interrompue ; cinquième à bord antérieur noir. Pieds fauves ; cuisses obscures, souvent jaunes à l'extrémité. Balanciers jaunes. Ailes brunâtres, à nervures d'un jaune obscur.

Femelle : hypostome jaune à bande noire. Front d'un noir luisant ; bord postérieur des yeux jaune. Bandes du ventre plus larges et plus distinctes que dans le mâle.

Peu commun.

2. Stratiome des fleuves ; *S. potamida*, Meig.

Thorax brun. Abdomen noir ; deux taches latérales à la base et deux bandes étroites, jaunes ; la première interrompue dans le mâle ; jaune en-dessous, à bandes noires.

Stratiomys chamœleon, mas., Meig. Kl. 1, 126, 4.

Long. 6, 7 l.

Comme la précédente, excepté : écusson à bord antérieur noir et pointes entièrement jaunes. Deuxième segment de l'abdomen à taches jaunes, latérales, triangulaires ; troisième à bande étroite au bord postérieur, interrompue au milieu dans le mâle ; quatrième à bandes semblables, entière dans les deux sexes ; cinquième à tache triangulaire au bord postérieur ; ventre à quatre bandes noires dont les deux premières sont interrompues.

Rare.

3. Stratiome fourchue ; *S. furcata*, Fab., Meig.

Thorax à poils gris. Abdomen noir ; taches latérales inégales, quatre bandes jaunes, en-dessous.

Stratiomys panthaleon, Fall. Strat. 72.

Long. 7, 8 l.

Hypostome noir, à poils blancs. Front de la femelle noir, luisant ; une ligne jaune, transversale, interrompue,

au-dessus des antennes ; une tache bifide sur le vertex. Antennes noires. Bord postérieur des yeux à poils blancs. Thorax brun, à poils gris ; écusson jaune, à tache triangulaire, noire à la base ; pointes jaunes. Abdomen noir, pubescent ; deuxième segment à taches latérales triangulaires qui avancent un peu sur le troisième ; celui-ci à taches plus allongées qui avancent également sur le suivant ; le quatrième à taches allongées ; cinquième à petite tache triangulaire ; ventre noir à quatre bandes jaunes inégales. Cuisses noirâtres ; jambes jaunes à extrémité obscure ; tarses jaunes. Balanciers jaunâtres. Ailes à bord extérieur et nervures brunâtres.

Assez rare.

4. STRATIOME striée ; *S. strigata*, Fab., Meig., Schr.

Thorax à poils fauves. Abdomen noir, à bandes blanches en-dessous.

Stratiomys villosa, mas., Meig. Kl. 1, 125, 1.
——— *nubeculosa*, Fem. ibid. 1, 125, 3.
——— *thoracica*, Fem. Fab. Syst. antl. 79, 7.
——— Geoff., 2, 480, 2.
Hirtea longicornis, Scop. ent. carn. 999.
Panz. Faun. Germ. 12, 20.
Schœff. icon. 14, f. 10.

Long. 6, 8 l.

Mâle : hypostome noir, à poils d'un roux vif. Yeux velus, verts, à ligne arquée, pourpre, au bord postérieur ; une autre ligne arquée devant celle-ci. Antennes noires. Thorax et écusson noirâtres, à poils roux ; pointes de l'écusson petites, jaunes. Abdomen noir, à poils roux ; ventre à bandes jaunâtres, pointues sur les côtés. Pieds jaunâtres ; cuisses brunes ; jambes à deux anneaux brunâtres, l'un au milieu, l'autre à l'extrémité ; tarses à extrémité brune. Balanciers blanchâtres. Ailes brunâtres à base et extrémité plus claires ; nervures costales brunes.

Femelle : hypostome et front à poils roussâtres ; une tache triangulaire, jaune au bord des yeux. Une autre tache, quelquefois divisée, au vertex. Côtés de l'abdomen à poils d'un gris clair, surtout au deuxième segment.

Assez rare, à Lille. J'ai observé une femelle qui avait une petite tache jaune, allongée, au bord extérieur et à l'extrémité des deuxième et troisième segmens.

XYLOPHAGITES ; Xylophagi, Meig.

Stratiomydæ, Lat.

Caractère essentiel : trompe peu saillante. Antennes de trois articles ; troisième divisé. Abdomen étroit, de sept segmens distincts. Tarses munis de trois pelottes. Ailes à quatre ou cinq cellules postérieures.

Corps assez étroit, elliptique. Tête hémisphérique, très-déprimée dans les femelles. Front presque nul dans les mâles, large dans les femelles. Trompe peu saillante ; lobes terminaux épais, ovales. Lèvre supérieure, langue et deux soies (mâchoires) capillaires souvent distinctes ; palpes de deux ou trois articles. Antennes rapprochées à la base, de trois articles ; le premier cylindrique, le second cyathiforme, le troisième allongé, conique, à huit divisions, sans style. Yeux arrondis. Trois yeux lisses.

Thorax ovale, à suture ; écusson tantôt mutique, tantôt armé de pointes au bord postérieur. Abdomen elliptique, allongé, déprimé, de sept segmens distincts. Pieds assez courts ; jambes tantôt terminées par des pointes, tantôt mutiques ; tarses munis de trois pelottes. Balanciers découverts. Ailes couchées ; cellule marginale souvent allongée ; deux sous-marginales ; trois discoïdales ; quatre ou cinq postérieures ; anale fermée. (*Pl.* 3, *f.* 4, 5.)

Les Xylophagites sont un petit groupe récemment formé par M. Meigen, et composé de Diptères dont les uns ont des rapports avec les Stratiomydes, et les autres

avec les Tabaniens ; ne pouvant convenablement être compris dans ces familles, mais se plaçant très-bien entr'elles. Cependant, on ne peut nier qu'en servant de transition entre deux familles très-différentes, celle-ci ne présente également dans les genres dont elle se compose, des différences qui la rendent peu naturelle, d'autant plus qu'elle est en même-temps dénuée de caractère essentiel qui lui soit propre. La trompe, peu saillante, est plus ou moins fortement organisée ; le troisième article des antennes est toujours subdivisé en huit segmens, et ce serait un caractère distinctif, si un genre de Tabaniens ne l'offrait également ; l'écusson est souvent armé d'épines, et quelquefois nu ; les jambes sont, dans les uns, terminées par des pointes ; dans d'autres, il n'y en a point. Enfin les nervures des ailes présentent plusieurs modifications, et indiquent mieux qu'aucun autre organe, au moins dans le genre Béris, la nuance entre les deux familles.

Ces Diptères habitent particulièrement les bois. Les uns se posent sur le feuillage, d'autres sur le tronc des arbres. Baumhauer a découvert la larve d'un Xylophage dans le bois décomposé ; c'est tout ce que l'on sait sur le développement de ces insectes, et ce qui leur a valu leur nom.

Des genres Béris, Xylophage et Cœnomyie, qui composent cette famille en Europe, le premier seul est commun dans cette partie de la France.

TABLEAU DES GENRES.

Écusson à plus de deux pointes.....	BÉRIS.
Écusson sans pointes.....	XYLOPHAGE.
Écusson à deux pointes.....	CŒNOMYIE.

BÉRIS ; BERIS.

Beris, Lat., Meig. — *Actina*, Meig. Kl. — *Xylophagus*, Lat. — *Stratiomys*, Geoff., Fab., Panz., Fall. — *Musca*, Gmel., Schr. aust.

Trompe peu saillante. Lèvre supérieure et langue peu distinctes; soies capillaires nullement distinctes. Palpes petits, de trois articles. Premier article des antennes court.

Écusson armé de quatre, six ou huit pointes velues au bord postérieur. Jambes mutiques; premier article des tarses postérieurs renflé et allongé dans les mâles. Cellule marginale des ailes courte; deux sous-marginales assez petites; quatre postérieures; quelquefois un rudiment de nervure dans la troisième; anale éloignée du bord intérieur. (*Pl.* 3, *f.* 4, 5.)

L'affinité du genre Béris avec les Stratiomydes se manifeste par les épines de l'écusson, quoique le nombre en soit différent; par l'absence de pointes à l'extrémité des jambes, et par la disposition des nervures des ailes. Ces dernières offrent une cellule marginale et deux sous-marginales presqu'aussi petites que dans la famille précédente, mais sur la détermination desquelles on ne peut pas se méprendre, et qui m'ont fait reconnaître la véritable structure de celles des Stratiomydes.

L'organisation des Béris se modifie dans quelques-unes de ses parties : le nombre des pointes de l'écusson varie de quatre à huit; les palpes, ordinairement très-petits, s'allongent un peu dans le B. *nitens*, et l'ont fait comprendre dans le genre Xylophage par M. Latreille; les cellules des ailes présentent quelques différences dans la grandeur des sous-marginales et dans un rudiment de nervure qui commence quelquefois une cinquième postérieure. Enfin les jambes postérieures sont renflées en massue dans quelques espèces, et le premier article des tarses est dilaté dans les mâles.

Ces petits insectes paraissent plus communs dans cette partie de la France et en Angleterre qu'en Allemagne.

1. Écusson à quatre pointes.

1. Béris luisant; *B. nitens*, Lat. Hist. des Crust., Meig.

Luisant. Thorax d'un bleu d'acier. Abdomen d'un bleu noirâtre. Pieds obscurs à base jaune.

Xylophagus nitens, Lat. Gen. crust., 4, 273.

Actina chalibœa, Meig. Kl., 1, 117, 1.

Long. 2 ½ l.

Femelle : Palpes noirs. Hypostome d'un noir luisant, à poils blancs au bord des yeux. Front d'un bleu d'acier. Thorax bleu d'acier à reflets d'un vert doré; pointes de l'écusson noires. Abdomen d'un bleu noirâtre peu luisant; ventre noir. Pieds obscurs; partie supérieure des cuisses et bases du premier article des tarses fauves.

Rare.

2. Béris tibial; *B. tibialis*, Meig.

Thorax d'un vert cuivreux. Abdomen noir. Pointes de l'écusson et pieds fauves. jambes postérieures obscures et renflées.

Long. 2 ½, 3 l.

Mâle : yeux bruns. Hypostome noir à ligne enfoncée au milieu; un point blanc au-dessus des antennes. Trompe d'un jaune clair. Antennes noires; deuxième article et premières divisions du troisième d'un brun clair en-dessous; dernière division plus longue. Abdomen noirâtre, à reflets bleus, et garni sur les côtés de poils jaunâtres; bord antérieur des troisième, quatrième et cinquième segmens marqué d'une tache transversale triangulaire, d'un roussâtre clair; la dernière presque linéaire. Pieds jaunes; hanches blanchâtres; tarses noirâtres; cuisses postérieures allongées, légèrement renflées vers l'extrémité qui est noirâtre; jambes postérieures plus

renflées et noirâtres; premier article des tarses roussâtre vers la base. Balanciers jaunes. Ailes hyalines; cellule marginale ovale, noirâtre. La discoïdale inférieure émet le rudiment d'une nervure dans la troisième postérieure. (*Pl.* 3, *f.* 5.)

Femelle : front assez étroit, d'un vert brillant plus foncé que le thorax. Une petite bande blanche au-dessus des antennes. Abdomen un peu plus large; deuxième, troisième, quatrième et cinquième segmens marqués chacun d'une grande tache rhomboïdale jaune qui comprend toute la longueur du segment; bord postérieur de ces segmens noir; ventre jaune. Base des jambes postérieures roussâtre.

M. Meigen ne fait pas mention des taches de l'abdomen; mais il dit que le jaune du ventre paraît sur les troisième, quatrième et cinquième segmens en-dessus.

J'ai trouvé les deux sexes au mois de mai dans les bois de Ranchicourt, près de Béthune.

11. Écusson à six pointes.

3. Béris métallique; *B. chalybeata*, Meig.

Thorax d'un vert cuivreux obscur. Abdomen noir soyeux. Ailes et balanciers obscurs.

Actina atra, Meig. Kl., 1, 118, 3.

Musca chalybeata, Gmel. Syst. nat., 5, 2837, 165.

Long. 2 ½ l.

Mâle : hypostome et front d'un noir luisant. Antennes noirâtres, à peine aussi longues que la tête. Thorax à reflets d'un bleu obscur; côtés et ventre d'un noir luisant; pointes de l'écusson noires. Pieds fauves; tarses obscurs; premier article des postérieurs fauve, dilaté.

Rare.

4. Béris clavipède; *B. clavipes*, Meig.

Thorax d'un noir luisant. Abdomen et pieds fauves. Tarses obscurs. Ailes fuligineuses dans les deux sexes.

Stratiomys clavipes, Panz. Faun. germ., 9, 19, Fall. Strat., 12, 10.

Musca clavipes, Linn. Syst. nat., 12, 2, 981, 12, Schr. aust., 894.

Long. 3 l.

Trompe jaune. Hypostome et front d'un noir luisant. Antennes obscures. Thorax d'un noir luisant. Abdomen fauve. Pieds fauves; extrémité des jambes et tarses obscurs; jambes postérieures fauves. Balanciers jaunes. Ailes brunes dans les deux sexes.

Assez commun.

5. Béris armé; *B. vallata*, Meig.

Thorax d'un noir luisant. Abdomen et pieds fauves; extrémité des jambes et tarses obscurs. Ailes fuligineuses (mâle), hyalines à base jaune (fem.).

Beris nigritarsis, Lat. Gen., 4, 273.

—— *clavipes*, Lat. consid., 442.

Actina clavipes, Meig., 1, 117, 2.

Stratiomys clavipes, Fab. Syst. antl., 86, 35, Geoff., 2, 483, 8.

Musca vallata, Gmel. Syst. nat., 2837, 166.

——— *clavipes*, Gmel, 2836, 12.

Long. 2 ½ l.

Semblable au précédent, excepté deux taches noires à la base de l'abdomen et extrémité obscure dans le mâle; moitié inférieure des jambes et tarses obscurs. Balanciers bruns dans le mâle, jaunes dans la femelle. Ailes presqu'hyalines dans la femelle, jaunâtres à la base et au bord extérieur; les deux nervures de la deuxième cellule postérieure se réunissent à la base.

Commun.

6. Béris noir; *B. nigra*, Meig.

D'un noir luisant. Pieds roussâtres; extrémité des cuisses et des tarses obscure.

Long. 3 l.

Hypostome et front larges. Antennes brunes un peu plus courtes que la tête. Thorax à reflets bleus ; pointes de l'écusson noires. Extrémité des cuisses et les quatre derniers articles des tarses obscurs ; jambes postérieures brunâtres à l'extrémité. Balanciers jaunes. Ailes légèrement obscures à base jaunâtre et stigmate noirâtre.

Rare.

111. Écusson à huit pointes.

7. Béris fuscipède ; *B. fuscipes*, Meig.

D'un noir luisant. Écusson d'un vert doré. Pieds obscurs ; jambes à base jaune.

Long. 3 l.

Mâle : hypostome velu. Antennes noirâtres, un peu plus courtes que la tête. Thorax à reflets bleu d'acier ; écusson d'un vert doré à pointes noires ; pointes extérieures très-courtes. Pieds obscurs ; base des jambes jaune ; premier article des tarses postérieurs allongé, renflé. Balanciers jaunes. Ailes brunâtres à stigmate noirâtre.

Rare.

8. Béris flavipède ; *B. flavipes*, Nob.

Thorax d'un noir cuivreux (mâle), d'un vert brillant (femelle). Abdomen noir. Pieds fauves ; tarses noirâtres. Ailes fuligineuses (mâle) presqu'hyalines (fem.).

Long. 2 ½ l.

Mâle : Trompe fauve. Abdomen d'un noir velouté. Hanches noires ; cuisses et jambes fauves. Balanciers obscurs.

Femelle : Front d'un noir brillant. Abdomen d'un brun noirâtre bronzé, brillant. Cuisses et jambes jaunes, ainsi que le premier article des tarses postérieurs. Balanciers jaunes. Stigmate des ailes noirâtre.

J'ai trouvé le mâle et la femelle dans les fortifications de Lille.

XYLOPHAGE ; XYLOPHAGUS.

Xylophagus, Meig., Fab., Fall. — *Stratiomys*, Fab. Ent. syst. — *Empis*, *Rhagio*, Panz. — *Nemotelus*, Deg. — *Asilus*, Schell.

Trompe très-peu saillante. Lèvre supérieure épaisse, plus courte que la trompe, à extrémité obtuse ; langue fine, pointue, plus longue que la lèvre supérieure ; soies capillaires nullement distinctes. Palpes allongés, relevés, de deux articles ; premier fort menu ; deuxième épais, ovale, velu. Antennes à premier article, tantôt court, tantôt allongé.

Écusson mutique. Abdomen cylindrique dans les mâles, conique dans les femelles, à tarière articulée. Jambes terminées par deux pointes. Nervures des ailes comme dans les taons. (*Pl.* 3, *f.* 6.)

En considérant la synonymie des Xylophages, l'on voit à combien de genres ils ont été rapportés avant que Meigen n'en ait institué un pour eux, et quels rapports on leur a trouvés avec tant de Diptères différens. Mais cette conformation qui ressemble à tant d'autres, considérée partiellement, offre par cela même un ensemble original. On doit convenir d'ailleurs qu'il fallait les examiner bien superficiellement pour les réunir aux Empis, aux Rhagions, aux Asiles. Plusieurs organes, et particulièrement les antennes, par les subdivisions du troisième article, les en éloignent fort, et déterminent leur place naturelle entre les Stratiomydes et les Tabaniens, quoiqu'ils n'aient pas de rapports très-marqués avec les premiers, comme les Béris, ni avec les derniers, comme les Cœnomyies.

Ces Diptères sont d'assez grands insectes, rares partout, vivant dans les forêts, et se posant sur le tronc des arbres. Suivant M. Latreille, le Xylophage maculé se

trouve sur les ulcères des ormes, et il est probable que la femelle y dépose ses œufs. La Larve du X. noir a été découverte par Baumhauer dans le bois décomposé; mais ce naturaliste ne l'a pas décrite.

1. Premier article des antennes plus long que le second.

1. Xylophage noir; *X. ater*, Meig., Lat., Fab., Fall.

Noir. Thorax de la femelle à trois bandes grises. Pieds fauves.

Empis subulata (Mas), Panz. Faun. Germ., 54, 23.

Long. 5, 6 l.

Mâle : d'un noir luisant. Premier article des palpes jaune; second noir. Thorax sans bandes. Pieds antérieurs et intermédiaires d'un jaune pâle; extrémité des tarses obscure; pieds postérieurs également jaunes, avec l'extrémité des cuisses, des jambes et des tarses obscure. Balanciers jaunes. Ailes hyalines; une bande vers le milieu, obscure, transversale, un peu anguleuse, plus claire vers le bord intérieur; les nervures transversales vers l'extrémité de l'aile, ainsi que l'interno-médiaire bordées de brun.

Femelle : Thorax à trois larges bandes grises; les latérales plus courtes antérieurement. Les taches des ailes plus distinctes que dans le mâle.

Rare.

Xylophage ceint; *X. cinctus*, Meig., Fab., Lat.

Noir; abdomen à bande fauve.

Xylophagus ater, *Var.*, Fall., 13, 1.

Nemotelus cinctus, Deg., 6, 75, 6.

Rhagio syrphoides, Panz. Faun. Germ., 77, 19.

Asilus, Schell. g. de m., tab. 30, f. 2.

Long. 5, 6 l.

Femelle : d'un noir luisant. Premier article des palpes jaune; second noir. Thorax à cinq lignes grises, peu

distinctes. Abdomen à large bande fauve, qui s'étend sur les deuxième, troisième et quatrième segmens. Pieds fauves. Balanciers jaunes. Ailes comme dans l'espèce précédente.

Rare.

II. Les deux premiers articles des antennes d'égale longueur.

3. XYLOPHAGE tacheté ; *X. Maculatus*, Meig., Fab., Lat. Fall.

Noir. Thorax tacheté de jaune. Bord postérieur des segmens de l'abdomen jaune.

Long. 6 l.

Extrémité de la trompe jaune. Premier article des palpes noir ; second jaune. Hypostome noir. Front blanc au-dessus des antennes, ensuite d'un jaune obscur ; vertex noir. Antennes noirâtres, fauves en-dessous depuis la base jusqu'au milieu de la longueur. Thorax noir ; saillie des épaules d'un jaune vif avec une tache d'un jaune clair, contiguë, du côté intérieur ; une bande transversale, interrompue au milieu, prenant naissance à la base des ailes où elle joint une ligne jaune qui s'étend sur les flancs depuis cette base jusqu'aux épaules ; une tache jaune de chaque côté en avant de l'écusson ; écusson jaune à base noire. Abdomen d'un noir luisant ; une tache jaune de chaque côté sur le deuxième segment ; bord postérieur des autres. Hanches noires ; pieds antérieurs fauves à tarses obscurs ; premiers articles des tarses intermédiaires à base jaune ; pieds postérieurs fauves ; extrémité des cuisses et des jambes noire ; les trois derniers articles des tarses obscurs. Balanciers fauves. Ailes légèrement brunâtres, jaunâtres au bord extérieur.

Rare.

4. XYLOPHAGE varié ; *X. varius*, Meig.

Noir. Antennes plus longues que la tête. Bord postérieur des segmens de l'abdomen jaune.

Long. 3 ½ l.

Trompe et palpes jaunes. Hypostome et front d'un noir luisant ; bord des yeux blanc au-dessus des antennes. Antennes presqu'une fois plus longues que la tête, jaunes en-dessous, depuis le deuxième article jusqu'au quatrième segment du troisième article. Thorax d'un noir luisant, à poils blanchâtres qui forment quatre bandes peu distinctes, une bande jaune sur les côtés, de la base des ailes aux épaules ; écusson jaune, noir sur les côtés. Abdomen d'un noir luisant, à poils blancs ; bord postérieur des segmens jaune ; un enfoncement elliptique fauve, à la base. Pieds jaunes à hanches noires et extrémité des tarses obscure. Balanciers jaunes. Ailes hyalines.

Rare.

CŒNOMYIE ; Cœnomyia.

Cœnomyia, Lat., Lat. — *Sicus*, Fab. Syst. antl., Meig. Klass., Walck., Ill., Schell., Fall. — *Tabanus*, Fab. Spec. ins., Ent. syst., Gmel. — *Stratiomys*, Panz., Schr., Schœff. — *Musca*, Herbst, Scop., Vill.

Tête un peu moins large que le Thorax. Trompe légèrement saillante ; lobes terminaux grands, striés antérieurement. Lèvre supérieure pointue, presqu'aussi longue que la trompe ; langue de la longueur de la lèvre, également pointue ; soies capillaires de la même longueur. Palpes velus, à-peu-près cylindriques, légèrement arqués, couchés sur la trompe, de deux ou trois articles peu distincts ; premier fort court. Antennes presqu'aussi longues que la tête ; premier article un peu allongé, velu ; troisième allongé, conique ; premier et huitième segmens un peu plus longs que les autres.

Écusson petit, armé de deux petites pointes. Abdomen allongé. Pieds assez menus ; jambes terminées par deux pointes. Nervures des ailes à-peu-près comme dans les

Taons ; deuxième cellule sous-marginale un peu plus longue ; base de la quatrième postérieure appuyée sur la discoïdale inférieure ; anale assez éloignée du bord intérieur (1).

Ce genre, comme les deux précédens, offre un assemblage de caractères communs à divers autres Diptères, et c'est peut-être ce qui a engagé M. Latreille à lui donner le nom de Cœnomyie. Les parties de la bouche sont à-peu-près semblables à celles des Leptides ; les antennes, par la subdivision du troisième article en en huit segmens, offrent le caractère principal des Xylophagites ; les pointes de l'écusson établissent un rapport avec les Stratiomydes ; le port des ailes est couché comme dans ces dernières, et les nervures, quoique très-différentes, présentent également la base de la quatrième cellule postérieure appuyée sur la base de la discoïdale inférieure, modification que l'on ne retrouve point ailleurs. Elles ont cependant beaucoup plus de rapports avec celles des Tabaniens.

La classification des Cœnomyies a éprouvé des fluctuations analogues à ces divers rapprochemens. Elles ont été tour à tour comprises parmi les Stratiomes et les Taons ; mais quelle que soit la place qui leur ait été assignée, elle n'a jamais paru satisfaisante. Celle qu'elles occupent maintenant, quoique très-naturelle, suivant nous, ne paraît pas l'être davantage, et voici sans doute quelle en est la raison : les Stratiomydes et les Tabaniens forment les deux extrémités de la série des Diptères dont les antennes ont le troisième article subdivisé. L'intervalle qui sépare ces deux familles très-différentes n'est occupé, au moins en Europe, que par celle des

(1) Nous figurerons ces ailes dans le prochain fascicule.

Xylophagites, qui ne peuvent remplir tous les degrés intermédiaires, et dont les différens genres sont plus ou moins éloignés les uns des autres.

Les Cœnomyies sont rares dans le nord de la France. Leurs habitudes et leur mode de développement sont inconnus. M. Meigen croit qu'elles n'ont pas, comme les Taons, la faculté de piquer. Il soupçonne que les larves vivent dans le *détritus* du bois.

CŒNOMYIE ferrugineuse; *C. ferruginea*, Lat., Meig.

Abdomen à taches latérales blanches. Ailes jaunâtres.

Sicus ferrugineus, Fab. Syst. antl. 72, 2, Meig. Kl. 1, 121, 1, Fall. Dipt. suec., 12, 1.

Sicus bicolor, Fab. Syst. antl. 76, 3, Meig. Kl. 122, 2 a.

—— *aureus*, Meig. Kl. 122, 2, 6.

—— *errans*, Fab. Syst. antl. 76, 4.

Tabanus bidentatus, Fab. Ent. syst. 4, 372, 40, Gmel. 5, 2885, 33.

Tabanus bispinosus, Fab. Ent. syst. 4, 372, 41, Gmel. 5, 2885, 34.

Stratiomys macroleon, Panz. Faun. germ. 9, 20.

—— *grandis*, Schr. Faun. boic. 3, 2373.

Musca olens, Herbst, Gem. nat. 8, 108.

Long. 6, 7 l.

D'un brun ferrugineux. Thorax à deux bandes rapprochées, d'un blanc changeant, peu distinctes au-delà du milieu. Abdomen plus foncé antérieurement; une tache blanche de chaque côté du deuxième segment; une bande blanche rétrécie au milieu, sur les troisième et quatrième; ventre ferrugineux; bord postérieur des segmens, excepté le premier, blanc. Pieds ferrugineux. Balanciers jaunes. Ailes d'un jaune brunâtre à nervures d'un jaune ferrugineux.

Rare.

TABANIENS ; Tabanii.

Tabanii, Lat., Meig.

Caractères essentiels : trompe renfermant six soies dans les femelles. Antennes ordinairement de trois articles ; troisième divisé. Abdomen de sept segmens distincts. Tarses munis de trois pelottes. Ailes à cinq cellules postérieures.

Corps élargi, déprimé. Tête hémisphérique, déprimée, légèrement concave postérieurement ; front nul dans les mâles, plus ou moins large dans les femelles ; hypostome ordinairement plat. Trompe submembraneuse, horizontale dans les mâles, perpendiculaire dans les femelles, subcylindrique, de la longueur de la tête ; lobes terminaux épais, allongés ; lèvre supérieure de la longueur de la trompe, assez large, sillonnée ; langue étroite, pointue ; deux soies supérieures (mandibules) en forme de lames, lancéolées, dans les femelles seulement ; deux soies inférieures (mâchoires) plus étroites ; palpes épais, comprimés, velus, horizontaux dans les mâles, perpendiculaires dans les femelles ; premier article court, cylindrique ; deuxième ordinairement conique. Antennes rapprochées à la base ; premier article ordinairement court, cylindrique ; deuxième ordinairement très-court ; troisième à quatre ou cinq divisions dont la première est beaucoup plus grande, quelquefois échancrée vers la base. Yeux arrondis, brillans ; facettes supérieures plus grandes que les inférieures dans les mâles ; yeux lisses souvent nuls.

Thorax muni de chaque côté d'un petit tubercule vers la base de l'aile, d'où part une ligne enfoncée oblique de chaque côté en avant de l'écusson. Abdomen large, déprimé, rétréci postérieurement. Pieds assez courts ; postérieurs un peu plus longs que les autres ; jambes intermédiaires ordinairement terminées par deux pointes ;

tarses assez courts, munis de trois pelottes. Balanciers en grande partie cachés sous une double écaille. Ailes ordinairement à demi-ouvertes; cellule stigmatique nulle ou peu distincte; marginale élargie vers l'extrémité; deux sous-marginales terminales; deuxième petite et souvent sinueuse; trois discoïdales; cinq postérieures; anale ordinairement fermée. (*Pl.* 3, *fig.* 6 — 8.)

Nous terminons la description de la longue série des Diptères à antennes triarticulées par la famille des Tabaniens dont l'organisation est plus forte que dans aucun autre de ces insectes. Tous les organes paraissent avoir reçu le plus haut degré de développement dont ils étaient susceptibles. Le corps est grand; les ailes sont mues par des muscles puissans, et pourvues du plus grand nombre de nervures observées dans cet ordre. Les pieds sont robustes, et les tarses munis de trois pelottes. Les antennes ont le troisième article divisé en plusieurs segmens, comme dans les deux familles précédentes, et même, dans l'un des genres qui la composent, ces divisions ne peuvent plus être considérées que comme autant d'articles distincts; de sorte qu'en terminant leur série, les Tabaniens commencent en même temps celle des Diptères à antennes multiarticulées. Enfin la trompe, cet organe dont nous avons vu, depuis les Phthiromyies et les Muscides, les pièces intégrantes se multiplier progressivement, acquiert dans les Tabaniens un accroissement refusé à tout ce qui précède, et elle présente pour la première fois, au moins dans l'un des sexes, le même nombre de parties qui accompagnent la bouche dans les insectes les plus développés, c'est-à-dire que l'on y distingue, de plus que dans les Diptères précédens, deux soies ou lames cornées qui par leur position sont analogues aux mandibules des insectes masticateurs. M. Savigny, dans ses excellens

mémoires sur les animaux invertébrés, qui nous ont révélé l'identité de composition dans la bouche de tous les insectes, décrit et figure ces mandibules, et il les distingue des deux autres soies qui sont les mâchoires, et que l'on reconnaît comme telles à leur adhérence aux palpes. M. Meigen, qui méconnaît cette analogie, et qui nomme mandibules dans tous les Diptères les parties que nous nommons mâchoires, les considère seulement comme doubles dans les Tabaniens, sans expliquer davantage la nature des deux soies insolites qu'on y découvre. Au surplus, c'est ce grand entomologiste qui a fait connaître que les femelles seules de ces Diptères possédaient ces parties supplémentaires.

L'un des organes les plus remarquables des Tabaniens sont les yeux. J'ai observé que dans les mâles, les facettes supérieures sont plus grandes que les inférieures, comme dans une partie des Stratiomydes. Ils sont quelquefois admirables par leurs couleurs brillantes et la variété des figures qui y sont dessinées. Dans les uns, ils sont d'un beau vert Céladon tacheté de brun; dans d'autres, d'un vert obscur orné d'un ou de plusieurs Iris nuancés; tantôt la surface en est grisâtre et traversée par des lignes onduleuses; tantôt elle est éblouissante d'or et émaillée de pourpre. Cet éclat relève singulièrement les couleurs souvent ternes du corps; mais c'est l'éclat chatoyant des yeux du Tigre, du Léopard, l'indice de la cruauté et de la perfidie; et en effet, l'instinct des Tabaniens ne s'accorde que trop avec les moyens de nuire que leur donne la conformation de leur trompe. Leur avidité pour le sang est extrême, et ils partagent avec les Asiles, les Stomoxes, les Cousins, l'odieux privilège de nous faire la guerre, et de s'abreuver de notre fluide nourricier; mais ils se rendent bien plus redoutables encore aux animaux qui

ne peuvent se défendre avec autant d'avantage que nous, et que le cuir le plus épais ne met pas à l'abri de leurs douloureuses piqûres. Les chevaux et les bœufs en sont souvent tourmentés au point d'entrer en fureur. Ces bestiaux et plusieurs autres en ont chacun une espèce qui s'attache plus particulièrement à leurs pas, et qui portent leur nom. Le Renne, si précieux aux Lapons, a aussi son parasyte ailé; et si l'histoire de ces formidables insectes était mieux connue, on pourrait peut-être en nommer le plus grand nombre du nom de leurs victimes. Cependant les femelles seules, excitées par le besoin d'une nourriture plus substantielle, ont cette soif de sang. J'ai fait arrêter bien des fois des chevaux dans les bois pour observer les Taons qui venaient à l'instant les assaillir en grand nombre. Je tuais tous ceux de ces insectes qui parvenaient à se fixer, malgré les obstacles qu'y mettait le mouvement adroitement dirigé de la crinière et de la queue. Je n'ai jamais observé de mâles parmi les assaillans. Ceux-ci vivent du suc des fleurs. Leur trompe, quoique moins fortement organisée que celle de l'autre sexe, paraît bien propre encore à percer la peau des animaux, et l'on ne peut guères attribuer cette différence de l'appétit qu'au besoin moins impérieux de nourriture qu'éprouvent tous les insectes mâles. L'on trouve aussi quelques femelles sur les fleurs.

Les Tabaniens fréquentent particulièrement les bois et les prairies humides, comme les Asiles, les terrains secs. C'est pendant l'été et aux heures les plus chaudes de la journée qu'ils se rendent le plus redoutables. Leur vol est rapide et accompagné d'un bourdonnement. Leur développement n'est connû que par les observations de Degeer sur le Taon des bœufs. La femelle confie ses œufs à la terre. Les larves sont grises, longues, cylindriques,

rétrécies aux extrémités et sans pieds. Elles ont le corps composé de douze segmens; la tête est cornée, étroite, allongée et munie de deux crochets, de palpes et d'antennes. Les nymphes sont nues. Le front porte deux tubercules, et l'extrémité du corps six pointes. Les segmens de l'abdomen sont bordés de petites pointes. Elles passent un mois sous cette forme.

Cette famille se diversifie en plusieurs genres institués pour la plupart par Meigen, et distingués entr'eux par la conformation des antennes, par la présence ou l'absence des yeux lisses, et par quelques autres caractères moins importans. Parmi les genres dont elle se compose en Europe, nous ne connaissons dans le nord de la France, ni les Pangonies, ni les Sylvius, qui sont propres au midi.

Tableau des genres.

- Antennes de trois articles.
  - Troisième article des antennes échancré. ..... TAON.
  - Troisième article des antennes entier.
    - Trois yeux lisses. ..... CHRYSOPS.
    - Point d'yeux lisses. ..... HŒMATOPOTE.
- Antennes de six articles. ..... HEXATOME.

TAON; TABANUS.

Tabanus, Linn., Gmel., Geoff., Schœff., Schr., Herbst, Fab., Deg., Panz., Meig., Fall.

Hypostome marqué de quatre impressions longitudinales; les deux intermédiaires étroites; les latérales plus larges et plus profondes. Front des femelles assez étroit; une callosité noire, un peu saillante, à la partie inférieure, souvent prolongée par une ligne noire; quelquefois

une seconde plus petite. Lèvre supérieure tronquée dans les mâles, obtusément pointue dans les femelles. Palpes fort courts, à deuxième article presque rond, dans les mâles; allongés, à deuxième article conique et subulé, dans les femelles. Antennes insérées vers le bas de la tête, sous les yeux, de la longueur de la tête; troisième article allongé, comprimé, à cinq divisions; la première large vers la base, fortement échancrée à la face supérieure, paraissant quelquefois bifide; la cinquième pointue. Yeux d'un vert foncé, marqués de lignes arquées, pourpres; point d'yeux lisses.

Jambes intermédiaires terminées par deux pointes. Cellule anale des ailes n'atteignant pas le bord intérieur. (*Pl.* 3, *fig.* 7.)

Les Taons se reconnaissent d'abord à leur grande taille et à la forme du troisième article des antennes qui est fortement échancrée vers sa base, et dont le bord supérieur se prolonge en pointe. Ils diffèrent encore des autres genres par la lèvre supérieure qui est tronquée dans les mâles; mais si le genre est facile à déterminer, il n'en est pas de même des espèces qui le composent. Non-seulement elles n'offrent presque point de modifications dans la conformation, mais les caractères tirés des couleurs sont souvent très-vagues et variables. Aussi Meigen, malgré les nombreuses recherches auxquelles il s'est livré pour la détermination des espèces, la regarde-t-il comme très-imparfaite encore.

Les légères modifications dans la conformation consistent dans la pointe plus ou moins saillante des antennes; dans la forme et le nombre des petites callosités du front des femelles. On croit voir aussi quelquefois des yeux lisses, mais dans l'état rudimentaire.

Les Taons commencent à paraître au mois de juin.

Ils infestent dès-lors les bois et les prairies, en poursuivant les bestiaux. Ils sont surtout les ennemis les plus redoutables des chevaux qui succomberaient souvent à la fureur qu'ils leur causent, sans le secours de leurs crinières, ou, à leur défaut, des housses dont nous les couvrons. Connus dans tous les temps comme dans tous les lieux, leur nom est encore le même que l'on retrouve dans Varron, seulement altéré par l'usage et par le génie des langues.

1. TAON atre ; *T. ater*, Ross. Faun. etr., Meig.

D'un noir brillant. Antennes fourchues, noires. Thorax gris ; anus blanc, velu. Ailes obscures.

Tabanus morio, Fab. Ent. syst. 363, 6, Syst. antl. 94, 4, Meig. Kl. 1, 167, 4.

Tabanus nigrita, Fab. Ent. syst. 367, 21, Syst. antl. 98, 23, Meig. Kl. 172, d.

Tabanus niger, *etc.* Geoff. 2, 461, 4.

Long. 8, 9 l.

Front de la femelle blanchâtre à ligne noire qui se termine en tache noire au-dessus des antennes ; bord des yeux blanchâtre. Thorax à poils gris. Deuxième segment de l'abdomen avec une tache de poils blancs de chaque côté ; anus à poils blancs. Ailes obscures ; le centre de la plupart des cellules à-peu-près diaphane.

Assez rare.

2. TAON obscur ; *T. fuscatus*, Nob.

D'un noir brillant. Antennes fourchues, à première division du troisième article testacé. Thorax gris. Anus blanc. Ailes obscures.

Long. 7 l.

Mâle : hypostome velu. Première division du troisième article des antennes d'un testacé obscur. Thorax à poils gris. Deuxième segment de l'abdomen à poils blancs sur

les bords latéraux ; anus à poils blancs. Ailes obscures ; centre de plusieurs cellules postérieures assez clair.

Femelle : hypostome nu. Première division du troisième article des antennes d'un testacé rouge. Les poils blancs de l'anus moins apparens que dans le mâle. Ailes d'un brun uniforme peu foncé.

Je crois devoir distinguer cette espèce de la précédente par les caractères que je lui assigne. Elle ne peut se rapporter d'avantage, ni au T. nigrita de Fab., ni aux T. carbonarius et aterrima de Meigen.

J'ai pris le mâle et la femelle à Lestrem.

3. Taon brillant ; *T. micans*, Meig.

Noir. Abdomen à trois rangs de taches blanchâtres ; tarses antérieurs des mâles fasciculés.

Tabanus austriacus, Fab. Syst. antl. 96, 17.

Long. 7 l.

Mâle : hypostome à poils gris. Palpes et antennes d'un noir de poix. Thorax noirâtre, légèrement pubescent, à bandes peu distinctes ; abdomen noir à reflets bleuâtres ; côtés du premier segment à tache de poils blanchâtres ; côtés des suivans à tache d'un blanc bleuâtre ; point triangulaire blanc sur le dos ; et bord postérieur blanc. Ventre d'un noir bleuâtre. Pieds noirs ; tarses antérieurs à fascicules de poils au côté extérieur. Balanciers noirs. Ailes d'un brun grisâtre pâle ; bord extérieur et bords des nervures transversales plus foncés ; stigmate brun.

Femelle : yeux verts avec trois lignes pourpres. Front gris ; base et vertex à taches noires unies par une ligne. Côtés du thorax à poils gris. Tarses sans fascicules.

Rare.

4. Taon autumnal ; *T. autumnalis*, Linn., Gmel., Fab., Meig., Fall.

Noir. Thorax à lignes cendrées. Abdomen blanchâtre, à quatre rangs de taches noires, obliques.

Tabanus, Geoff. 2, 460, 2.

Long. 8, 9 l.

Mâle : hypostome et palpes d'un gris clair. Yeux clairs en-dessus, obscurs en-dessous, à ligne noire au milieu. Thorax d'un gris brunâtre, velu, à quatre lignes noirâtres. Abdomen d'un blanc grisâtre, changeant en brun rougeâtre, à quatre rangs de taches noirâtres, obliques, presque carrées ; premier segment brun ; ventre d'un gris clair rougeâtre, à large bande noirâtre, et bord postérieur des segmens blanc. Cuisses noirâtres ; jambes brunes à base blanchâtre ; tarses noirâtres. Balanciers bruns à tête blanche. Ailes grisâtres ; nervures noirâtres.

Femelles : front blanchâtre ; ligne à base saillante, d'un noir luisant. Abdomen d'un blanc grisâtre ; ventre grisâtre. Jambes d'un blanc jaunâtre à extrémité noirâtre.

Assez commun.

5. Taon poils dorés ; *T. auripilus*, Meig.

Noir. Bord postérieur des segmens de l'abdomen à poils fauves.

Long. 7, 8 l.

Femelle : palpes noirs. Hypostome cendré ; front gris ; une ligne noire, élargie à l'extrémité supérieure, et une saillie d'un noir luisant à la base et sur le vertex. Thorax à poils noirs ; deux bandes grises, peu distinctes, à sa base ; côtés à poils jaunâtres. Abdomen à poils dorés sur les côtés et au bord postérieur des segmens ; un rang de taches dorsales jaunes, peu distinctes ; ventre à poils dorés au bord postérieur des segmens. Pieds noirs à poils jaunes. Balanciers bruns. Ailes légèrement obscures ; bord extérieur jaunâtre ; nervures transversales bordées de brunâtre.

Rare. Cette espèce paraît s'étendre depuis la Norwège jusqu'à Paris.

6. TAON des bœufs ; *T. bovinus*, Linn., Gmel., Schœff., Schr., Herbst, Fab., Lat., Deg., Panz., Fall., Meig.

Noirâtre. Abdomen à bandes jaunes et taches dorsales, triangulaires, blanchâtres. Jambes pâles.

Tabanus, Geoff. 2, 459, 1.

Long. 10, 12 l.

Trompe noire. Palpes, hypostome et front d'un gris jaunâtre pâle. Front de la femelle à ligne noire qui s'élargit vers la base où elle se termine en une saillie semi-elliptique, d'un noir luisant. Antennes noires ; premier et deuxième articles d'un brun noirâtre. Yeux d'un vert bronzé. Thorax d'un brun noirâtre, à poils jaunâtres, quelquefois ardoisé, à bandes noirâtres. Abdomen d'un brun noirâtre ; premier segment à bord postérieur fauve ; second à bande fauve interrompue au milieu, de la largeur du segment ; troisième et suivans à bande fauve, également interrompue, et de plus en plus étroite, au bord postérieur ; une tache triangulaire d'un blanc jaunâtre au bord postérieur de chaque segment, excepté le premier et le dernier ; ventre d'un gris jaunâtre ; une large bande obscure au milieu ; bord postérieur des segmens jaunâtre. Cuisses et tarses d'un brun noirâtre ; jambes d'un jaune pâle à extrémité obscure. Balanciers bruns. Ailes faiblement obscures ; bord extérieur jaune.

Commun. Cette espèce varie beaucoup par les bandes fauves plus ou moins larges de l'abdomen. J'en ai un individu dont les trois premiers segmens sont entièrement fauves, à l'exception d'une bande noire et de la tache blanche au milieu.

7. TAON albipède ; *T. albipes*, Fab., Lat., Meig.

Noir. Thorax et base de l'abdomen à poils gris. Jambes blanches.

Tabanus, Geoff. 2, 460, 3.

Tabanus gigas, Herbst gem. nat. 8, 112.
Schœff. icon. tab. 182, 2, 3.
Ross. Faun. etr. 2, 320, 1546.

Long. 10, 12 l.

Palpes d'un brun noirâtre. Hypostome et front noirs. Yeux bronzés. Thorax à poils gris dans le mâle, jaunâtres dans la femelle ; bandes noires peu distinctes ; une petite tache de poils noirs à la base des ailes ; poitrine noire. Abdomen d'un noir luisant ; les deux premiers segmens à poils gris (mâle), jaunâtres (fem.); bord postérieur du dernier à poils fauves ; ventre noir : bord postérieur du deuxième segment à poils blanchâtres. Pieds noirs ; jambes ciliées, d'un blanc jaunâtre, à extrémité obscure, plus large dans les antérieures. Balanciers obscurs à tête blanche. Ailes à moitié antérieure jaunâtre ; ensuite le bord des nervures brun.

Rare.

8. TAON cordigère ; *T. cordiger*, Wiedem., Gmel., Meig.

D'un gris ardoisé. Abdomen noirâtre, à trois rangs de taches jaunâtres. Front de la femelle à callosité inférieure carrée et supérieure cordiforme.

Long. 6, 7 l.

Hypostome blanchâtre. Front de la femelle marqué à la base d'une petite callosité carrée, surmontée d'une autre cordiforme ; vertex marqué d'une tache noire où l'on aperçoit des points luisans qui semblent être des yeux lisses. Antennes d'un fauve obscur à extrémité noire. Thorax à cinq lignes blanchâtres ; une élévation jaunâtre près de la base des ailes ; taches latérales de l'abdomen obliques, composées d'une partie fauve et d'une partie grisâtre qui atteint le bord postérieur d'un gris jaunâtre ; ventre noirâtre ; bord postérieur des segmens jaunâtre ; deux taches rougeâtres sur chaque segment. Jambes fauves ;

cuisses et tarses obscures. Balanciers noirâtres. Ailes à nervures obscures.

La description de Meigen diffère de celle-ci par le ventre entièrement d'un gris jaunâtre et par les antennes noires. La couleur fauve des antennes m'aurait persuadé que c'était le T. bromius ; mais la tache cordiforme du front et plusieurs autres différences m'ont déterminé à rapporter au Cordiger les individus d'après lesquels j'ai fait cette description.

Assez rare.

9. TAON glaucopis ; *T. glaucopis*, Meig.

Thorax noirâtre à lignes cendrées. Abdomen noirâtre à trois rangs de taches fauves. Antennes testacées. Une callosité au front du mâle, trois à celui de la femelle. *Tabanus ferrugineus*, Meig. Kl. 1, 169, 10.

Long. 8 l.

Mâle : trompe noire. Palpes, hypostome et front d'un blanc grisâtre ; ce dernier à callosité d'un noir luisant, divisée par une ligne enfoncée. Antennes testacées à extrémité obscure. Yeux gris ; partie inférieure verdâtre à deux lignes arquées et bord pourpres. Thorax noir à poils cendrés en-dessus ; d'un gris jaunâtre sur les côtés et la poitrine. Abdomen conique, d'un brun noirâtre à trois rangs de taches fauves ; le rang intermédiaire peu distinct et à reflets gris ; les taches latérales allongées, obliques et contiguës au bord postérieur fauve des segmens ; ventre jaune ; bord postérieur des segmens pâle et anus brunâtre. Cuisses cendrées ; jambes jaunes à extrémité obscure ; tarses bruns. Balanciers bruns à extrémité blanchâtre. Ailes légèrement grisâtres.

Femelle : front à trois callosités d'un noir luisant ; l'inférieure demi-circulaire, à deux petites taches allongées, en-dessous ; l'intermédiaire allongée ; la supérieure cor-

diforme ; vertex à deux petits traits noirs. Yeux verts à trois lignes arquées pourpres. Thorax à bandes d'un gris clair.

Rare.

10. TAON quatre-taches ; *T. 4 notatus*, Meig.

Noirâtre. Abdomen à trois rangs de taches jaunâtres ; taches intermédiaires peu distinctes. Antennes noires. Front de la femelle à quatre callosités.

Long. 8 l.

Femelle : palpes jaunâtres. Hypostome et front d'un blanc grisâtre ; ce dernier à quatre callosités d'un noir luisant ; l'inférieure demi-circulaire ; les deux intermédiaires carrées, allongées ; la supérieure sur le vertex, demi-circulaire et divisée par une ligne peu distincte. Thorax noirâtre à poils cendrés ; côtés cendrés. Abdomen peu convexe, à trois rangs de taches jaunâtres ; taches intermédiaires triangulaires, peu distinctes ; latérales ovales, obliques et isolées ; bord postérieur des segmens jaunâtres. Balanciers obscurs à extrémité blanche. Cuisses cendrées ; antérieures plus foncées ; jambes fauves à extrémité obscure ; tarses noirâtres. Ailes légèrement obscures ; deuxième cellule sous-marginale à extrémité tronquée.

Rare.

11. TAON bruyant ; *T. bromius*, Linn., Fab., Lat., Meig.

Noirâtre. Thorax à lignes blanchâtres. Abdomen à trois rangs de taches jaunâtres. Antennes testacées. Front de la femelle à callosité carrée et ligne noires.

Tabanus maculatus, Deg. 6, 83, 3.
Herbst gem. nat. 8, 112.

Long. 6, 7 l.

Palpes, hypostome et front blanchâtres ; ce dernier à callosité carrée à la base et ligne d'un noir luisant

dans la femelle ; vertex noirâtre. Antennes testacées à extrémité noire. Yeux verdâtres à ligne arquée pourpre. Thorax noirâtre à poils gris et lignes blanchâtres ; côtés cendrés à poils jaunâtres. Abdomen noirâtre à trois rangs de taches jaunâtres ou grises, et bord postérieur des segmens blanchâtre ; les taches dorsales triangulaires ; les latérales rhomboïdales ou arrondies et contiguës au bord postérieur des segmens ; ventre d'un gris jaunâtre à large bande noirâtre ; bord postérieur des segmens d'un jaune pâle. Cuisses grises ; jambes testacées à extrémité obscure ; tarses noirâtres. Balanciers noirâtres à extrémité blanche. Ailes grisâtres.

Assez rare.

12. TAON grec ; *T. græcus*, Fab., Meig.

Abdomen ferrugineux à reflets blanchâtres ; bande dorsale et anus noirâtres. Antennes fauves à extrémité noire.

Long. 7 l.

Mâle : palpes, hypostome et front d'un gris jaunâtre clair. Antennes fauves ; premier article en-dessus et moitié postérieure du troisième noirs. Thorax noirâtre à poils cendrés et bandes peu distinctes ; côtés légèrement ardoisés à poils jaunâtres. Abdomen fauve à reflets d'un gris blanchâtre ; premier segment noirâtre à côtés ferrugineux ; les trois suivans à bande dorsale d'un brun noirâtre ; quelquefois une tache grise triangulaire, sur chacun ; les derniers noirâtres ; bord postérieur de tous d'un jaune clair ; les quatre premiers segmens du ventre fauves, les autres noirâtres ; bord postérieur jaune. Pieds antérieurs noirs ; jambes à moitié antérieure fauve et postérieure brune ; pieds postérieurs à cuisses grises ; jambes fauves à extrémité brune et à franges noires du côté extérieur ; tarses noirâtres. Balanciers bruns à extrémité

blanchâtre. Ailes presque hyalines à nervures costales d'un fauve brun.

Femelle : palpes jaunâtres. Hypostome et front d'un gris pâle ; une ligne arquée jaunâtre, au-dessus des antennes ; une callosité carrée, d'un noir luisant et une petite ligne noire au-dessus. Bande dorsale de l'abdomen plus large que dans le mâle.

Rare.

13. TAON livide ; *T. luridus*, Fall., Meig.

Abdomen noir ; les trois premiers segmens à bords latéraux fauves changeant en blanc. Antennes noires ; troisième article fauve à extrémité noire.

Long. 6, 7 l.

Mâle : palpes et hypostome d'un gris brunâtre. Yeux verts à trois lignes arquées pourpres. Thorax d'un noir luisant à poils noirs ; côtés bruns. Abdomen d'un noir luisant ; une tache demi-ovalaire fauve à reflets blanchâtres et bordée extérieurement de poils noirs, de chaque côté des trois premiers segmens ; des vestiges de tache triangulaire blanchâtre sur les deuxième et troisième ; bord postérieur des suivans blanc ; ventre fauve à base et extrémité noirâtres. Cuisses noires, velues ; jambes testacées à extrémité obscure ; postérieures, frangées extérieurement ; tarses noirs. Balanciers obscurs à extrémité blanchâtre. Ailes d'un gris brunâtre pâle ; bord extérieur jaunâtre ; nervures légèrement bordées de brun.

Femelle : palpes et hypostome jaunâtres. Front d'un blanc grisâtre ; une petite callosité d'un noir luisant à la base, une autre au vertex et une ligne noire.

Peu commun.

14. TAON tropical ; *T. tropicus*, Linn., Gmel., Lat., Fab., Panz., Fall.

Abdomen noirâtre ; les quatre premiers segmens à

tache ferrugineuse de chaque côté (à reflets blanchâtres dans le mâle). Antennes ferrugineuses à extrémité noire.

Schœff. icon. tab. 131, f. 4 — 6.

Schell. g. d. m. tab. 27, f. 2.

Herbst naturg. 8, 113, tab. 342, f. 4.

Schr. Faun. boic. 3, 2533.

—— Ins. aust. 975.

Long. 7, 8 l.

Mâle : palpes et hypostome d'un gris obscur. Yeux verts à trois lignes arquées pourpres. Thorax d'un noir luisant à poils noirs sur le dos, brunâtres sur les côtés. Abdomen noir ; une large bande fauve à reflets blanchâtres de chaque côté des quatre premiers segmens ; quelquefois des vestiges de la tache triangulaire blanche sur ces segmens ; bord postérieur jaunâtre ; ventre fauve à extrémité noire ; côtés à poils noirs. Cuisses brunes ; jambes fauves ; antérieures à moitié inférieure brune ; intermédiaires frangées ; tarses noirs. Balanciers obscurs à extrémité blanchâtres. Ailes d'un gris brunâtre pâle ; bord extérieur d'un jaune brunâtre à nervures brunes.

Femelle : palpes et hypostome d'un gris jaunâtre ; front jaunâtre ; une callosité d'un noir luisant à la base ; une ligne noire au milieu ; un point brillant sur le vertex. Thorax à poils ferrugineux. Les bandes fauves de l'abdomen sans reflets ; côtés du ventre à poils jaunes. Jambes intermédiaires sans poils.

Rare.

15. TAON rustique ; *T. rusticus*, Linn., Gmel., Fab., Meig., Panz., Fall.

Noirâtre à poils d'un gris jaunâtre. Abdomen sans tache (mâle), à quatre rangs de taches obscures (fem.). Antennes fauves à extrémité brune.

Schr. Faun. boic. 3, 2532.

—— Austr. 976.

Tabanus, Geoff. 2, 462, 7.

Long. 6, 7 l.

Mâle : palpes et hypostome d'un gris jaunâtre clair. Yeux d'un vert clair sans lignes arquées. Corps d'un gris noirâtre à poils denses d'un gris jaunâtre pâle. Poitrine d'un gris ardoisé clair. Ventre gris antérieurement, jaunâtre postérieurement. Pieds jaunes ; cuisses grises, à extrémité noirâtre ; tarses antérieurs noirs ; postérieurs jaunes à extrémité noire. Balanciers d'un jaune clair à extrémité blanche. Ailes hyalines ; bord extérieur jaunâtre ; deuxième cellule sous-marginale à base tronquée.

Femelle : front à deux points d'un noir luisant dont le supérieur est au milieu du front, et se prolonge quelquefois en une petite ligne. Un vestige de ligne arquée au côté intérieur des yeux. Abdomen à quatre rangs de taches d'un brun noirâtre. Cuisses entièrement grises.

Rare.

16. TAON fauve ; *T. fulvus*, Meig.

Obscur, à poils d'un jaune doré. Antennes fauves.

Tabanus alpinus, Schr. Faun. boic. 3, 2534.

Long. 7 l.

Mâle : tête hémisphérique. Palpes jaunâtres. Hypostome d'un gris jaunâtre. Antennes fauves. Yeux d'un vert clair, plus obscur inférieurement ; corps noirâtre à poils denses d'un jaune doré. Abdomen à tache ferrugineuse de chaque côté, s'étendant depuis le bord postérieur du premier segment jusqu'à celui du troisième. Ventre d'un gris jaunâtre. Pieds fauves ; hanches cendrées ; tarses antérieurs noirs. Balanciers jaunes à extrémité blanche. Ailes hyalines ; base et bord extérieur fauves ; deuxième cellule sous-marginale à base tronquée.

Femelle : tête déprimée. Front d'un gris jaunâtre. Petite callosité d'un noir luisant souvent peu distincte.

Rare.

17. TAON bimaculé ; *T. bimaculatus*, Nob.

Abdomen noir. Une tache fauve sur les côtés des premier et second segmens. Antennes noires ; troisième article fauve à extrémité noire.

Long. 6 ½ l.

Femelle : hypostome gris ; front à callosité et lignes d'un noir luisant. Thorax noir à lignes peu distinctes. Abdomen à tache fauve sur les côtés des premier et second segmens ; la deuxième n'atteignant pas le bord postérieur ; point de vestiges de taches dorsales ; ventre noir à deux petites taches fauves au bord antérieur du troisième segment ; bord postérieur des segmens blanchâtre. Cuisses noires ; jambes testacées ; tarses noirs. Balanciers obscurs à extrémité blanchâtre. Ailes légèrement brunâtres ; bord extérieur jaunâtre.

Rare.

CHRYSOPS ; CHRYSOPS.

Chrysops, Meig., Lat., Fab. Syst. antl. Fall. — *Tabanus*, Linn., Gmel., Geoff., Fab. Spec. ins., ent. syst., Deg., Schell.

Hypostome et front de la femelle munis chacun de deux callosités d'un noir luisant. Trompe assez menue ; lobes terminaux allongés. Palpes horizontaux dans les mâles, verticaux dans les femelles, plus courts que la trompe. Antennes insérées au milieu de la face antérieure de la tête, plus longues qu'elle, dirigées en avant, et légèrement relevées vers l'extrémité ; les deux premiers articles allongés, d'égale longueur, cylindriques, velus ; le troisième à cinq divisions dont la première un peu plus épaisse et plus longue que les quatre autres réunies, paraissant elle-même divisée en plusieurs segmens. Yeux d'un beau vert doré, marqués de taches et de lignes pourpres. Trois yeux lisses.

Jambes terminées par deux très-petites pointes. Ailes à demi-ouvertes, obscurément colorées; cellule anale entr'ouverte. (*Pl.* 3, *fig.* 6.)

Les caractères qui sont propres à ces Tabaniens consistent dans la couleur éclatante des yeux, qui a donné lieu au nom de Chrysops; dans la conformation du troisième article des antennes dont la première division, vue à la loupe, paraît elle-même divisée en nombreux segmens; dans celle des jambes qui sont toutes munies de trois petites pointes à l'extrémité. Enfin, dans les ailes dont les couleurs ténébreuses ne sont égayées que par quelques taches transparentes; de là les noms de Viduatus, de Funebris, de Sepulcralis, donnés aux différentes espèces. D'autres caractères ne distinguent les Chrysops que d'une partie des Tabaniens; tels sont les yeux lisses que l'on ne retrouve que dans les Pangonies et les Sylvius, du midi de l'Europe; les palpes à deuxième article conique dans les deux sexes semblables à ceux des Hœmatopotes; et les ailes à demi-ouvertes comme dans les Taons.

Ces insectes nous attaquent avec acharnement dans les bois; mais nous en éprouvons plus d'importunité que de mal. Comme ils ne cherchent à se fixer que sur les parties découvertes de notre corps, nous les voyons et évitons leurs piqûres plus facilement que celles du Cousin, et ces piqûres, d'ailleurs, ne sont pas envenimées comme celles de ce malfaisant animal.

La nomenclature des Chrysops a été long-temps erronée surtout par les différences qui existent entre les sexes, et qui étaient considérées comme spécifiques. Meigen en décrit onze dont plusieurs sont du midi.

1. Chrysops aveuglant; *C. cæcutiens*, Meig., Lat., Fab. Syst. antl., Fall.

Abdomen noir; base à tache latérale rousse (mâle),

ou base jaune à deux lignes obliques noires (femelle). Antennes et pieds noirs.

Chrysops viduatus, Fab. Syst. antl. 113, 10.

——— *lugubris*, ibid. 113, 9.

Tabanus cœcutiens, Linn. Faun. suec. 1888, Gmel. Syst. nat. 5, 2885, 17, Deg. 6, 90, 6, Fab. Spec. ins. 2, 459, 27 (femelle), ent. syst. 4, 372, 42.

Tabanus lugubris, Linn. 1889, Fab. Spec. ins. 2, 460, 28 (mas), ent. syst. 4, 375, 46.

Tabanus viduatus, Fab. Ent. syst. 4, 374, 47 (var. maris) Schell. g. de m., tab. 28, f. 1, 2.

Long. 4 l.

Mâle : noir. Hypostome jaune, velu, à deux grandes taches d'un noir luisant. Yeux à deux lignes transversales d'un pourpre noirâtre. Côtés et dessous du thorax à poils fauves. Deuxième segment de l'abdomen à tache latérale fauve ; le reste entièrement noir, avec quelques poils fauves ; ventre noirâtre ; les deux premiers segmens jaunes avec une bande intermédiaire obscure. Ailes noires ; une petite tache hyaline vers l'extrémité de la cellule discoïdale externe ; partie postérieure du bord interne presqu'hyaline, avec une pointe vers le bord externe ; un point allongé blanc près de la base.

Femelle : hypostome d'un gris jaunâtre à trois taches d'un noir luisant. Front cendré avec deux taches noires. Premier article des antennes d'un fauve obscur à la base. Thorax d'un noir luisant à deux bandes grises antérieurement, et à poils fauves sur les côtés ; poitrine grise. Premier segment de l'abdomen noir à tache latérale jaune ; deuxième jaune avec deux lignes noires, divergentes, au milieu ; les autres noirs avec quelques poils jaunes ; les deux premiers segmens du ventre jaunes à bande intermédiaire noire. Base du premier article des tarses fauve.

Ailes noirâtres ; une grande tache hyaline vers le milieu, n'atteignant pas le bord externe ; une autre presqu'hyaline, à l'extrémité, comme dans le mâle.

Fort commun.

2. CHRYSOPS négligé ; *C. relictus*, Meig.

Abdomen jaune ; deuxième segment à tache double, et les autres à bande sinuée, noirs. Jambes fauves.

Chrysops viduatus, Meig. Kl. 1, 158, 2, Fall. Dipt. suec. 10, 2.

Tabanus cœcutiens, Panz. Faun. germ. 13, 24.

——— Geoff. 2, 463, 8.

Long. 4 l.

Palpes testacés. Hypostome et front jaunâtres avec les taches ordinaires. Antennes à base fauve. Thorax gris à trois bandes noires ; côtés jaunes ; écusson gris. Premier segment de l'abdomen jaune ; milieu noir ; deuxième jaune avec deux taches noires triangulaires, conniventes ; les autres noirs à bord postérieur jaune, élargi au milieu et sur les côtés ; ventre d'un jaune sale ; base des segmens brunâtre. Jambes fauves ; antérieures à moitié postérieure obscure ; tarses fauves à l'extrémité des articles obscurs ; antérieurs noirâtres. Ailes comme dans l'espèce précédente.

Commun.

3. CHRYSOPS peint ; *C. pictus*, Meig.

Abdomen jaune ; deuxième segment à point triangulaire et les autres à bandes, sinuées, noires. Palpes, base des antennes et pieds testacés.

Chrysops viduatus, var., Meig. Kl. 1, 158, 2.

Long. 4½ l.

Femelle : semblable au précédent ; premier, deuxième et base du troisième article des antennes testacés. Côtés du thorax fauves à taches noirâtres ; écusson noir. Deuxième segment de l'abdomen à petite tache triangulaire noire ;

les deux premiers segmens du ventre fauves; les autres obscurs à bord postérieur jaune. Pieds fauves; cuisses noires.

Assez rare.

4. CHRYSOPS carré; *C. quadratus*, Meig.

Abdomen jaune; deuxième segment à tache carrée, et les autres à bande sinuée, noirs. Palpes, antennes et pieds noirs.

Long. 4 ½ l.

Mâle : il ne diffère de celui de la première espèce que par le bord sinué fauve des derniers segmens de l'abdomen.

Assez rare.

5. CHRYSOPS rufipède; *C. rufipes*, Meig.

Abdomen noir; trois rangs de taches triangulaires et bord postérieur des segmens fauves. Pieds fauves, à genoux noirs.

Long. 4 l.

Cette espèce diffère des précédentes par l'abdomen. Premier segment à ligne fauve de chaque côté; les autres à taches fauves triangulaires sur le dos et sur les côtés, contiguës au bord postérieur de même couleur. Jambes fauves à genoux noirs. Parties hyalines des ailes un peu obscures.

Rare.

6. CHRYSOPS marbré; *C. marmoratus*, Meig.

D'un jaune pâle. Thorax à deux bandes et abdomen à taches noires. Antennes allongées.

Tabanus marmoratus, Ross. faun. etrusc. 2, 1552.

———— *flavipes*, Meig. Kl. 1, 159, 3.

———— Geoff. 2, 464, 11.

Long. 4 l.

Femelle : palpes fauves à extrémité obscure. Hypostome d'un gris jaunâtre; la tache noire intermédiaire divisée en deux. Front cendré. Antennes à premier et deuxième

articles plus longs que dans les autres espèces; premier article roussâtre à extrémité obscure. Thorax d'un gris clair; deux bandes d'un noir luisant, et une troisième dorsale moins distincte; écusson noir. Abdomen d'un jaune pâle; premier segment à deux taches noires triangulaires, conniventes; deuxième à deux taches séparées; suivans à bord antérieur noir, interrompu; ventre jaune. Pieds d'un fauve clair à genoux noirs; extrémité des jambes antérieures obscure; tarses noirs; premier article des postérieurs et intermédiaires fauves. Ailes à bord extérieur et bande transversale brune; une petite tache hyaline au milieu de cette dernière dans la cellule discoïdale postérieure.

Rare.

HŒMATOPOTE; HŒMATOPOTA.

Hœmatopota, Meig., Lat., Fab., Fall. — *Tabanus*, Linn., Gmel., Geoff., Schœff., Schr., Deg., Panz.

Hypostome à ligne enfoncée descendant de la base de chaque antenne jusqu'à un point noir enfoncé. Front de la femelle très-large. Trompe épaisse, convexe en-dessous. Antennes allongées, insérées vers le bas de la tête, légèrement arquées; premier article épais, allongé, velu, elliptique dans les mâles, cylindrique dans les femelles; deuxième velu; troisième nu, à quatre divisions dont la première un peu plus épaisse et aussi longue que les autres réunis. Yeux lisses nuls.

Jambes intermédiaires terminées par deux petites pointes. Ailes couchées, tachetées; un rudiment de nervure à la base de la deuxième cellule sous-marginale; anale atteignant le bord intérieur. (*Pl.* 3, *fig.* 8.)

Les Hœmatopotes ne diffèrent de tous les Tabaniens que par une légère modification dans les nervures des ailes. Ils se distinguent particulièrement des genres pré-

cédens par les quatre divisions du troisième article des antennes, et ce caractère les rapproche du genre suivant dont les antennes présentent le même nombre de parties, si l'on fait abstraction de la différence de dénomination à laquelle le plus ou moins d'adhérence de ces parties entr'elles a donné lieu. Cette affinité s'observe encore dans l'absence des yeux lisses, dans les pointes des jambes intermédiaires, et surtout dans le port des ailes.

Ces insectes nous attaquent autant que les animaux. Leur soif pour le sang, d'où dérive leur nom, s'accroît dans les temps orageux, et ils nous poursuivent alors avec un acharnement extrême. Les mâles, qui cherchent leur subsistance sur les fleurs, fréquentent les prairies.

Suivant Fabricius, ils se développent dans le fumier.

1. HŒMATOPOTE pluvial; *H. pluvialis*, Meig., Lat., Fab. Syst. antl., Fall.

Noirâtre. Thorax à lignes blanchâtres. Abdomen à bord postérieur des segmens blanchâtre, une bande dorsale et deux rangs de taches grises. Ailes cendrées à lignes onduleuses blanches.

Tabanus pluvialis, Linn., Gmel., Deg., Schr. Faun. boic., Fab. Spec. ins., ent. syst., Panz.

Tabanus hyemantis, mas, Schr. Faun. boic.

——— Geoff. 2, 461, 5.

Réaum. 4, tab. 18, f. 1.

Schœff. tab. 85, f. 89.

Long. 4, 4 $\frac{1}{2}$ l.

Mâle : palpes et hypostome d'un gris clair, à poils blanchâtres; ce dernier ponctué de noir. Front consistant en un petit espace triangulaire occupé par une callosité noire et une pointe grise. Première division du troisième article des antennes d'un fauve obscur. Yeux d'un vert grisâtre; partie inférieure d'un brun pourpre à lignes

transversales, sinuées, d'un vert jaunâtre. Thorax noirâtre avec trois lignes blanchâtres ; les deux latérales à petite tache blanche vers le milieu ; côtés et poitrine gris, velus. Abdomen noirâtre ; les trois premiers segmens bordés latéralement de fauve ; une bande dorsale, un rang de taches de chaque côté et bord postérieur des segmens gris. Ventre gris ; côtés des trois premiers segmens fauves. Pieds noirs ; base des jambes antérieures fauve ; intermédiaires et postérieures à deux anneaux fauves; base du premier article des tarses fauve ; antérieurs entièrement noirs. Balanciers jaunâtres à extrémité obscure. Ailes d'un gris brunâtre ; un grand nombre de taches d'un roussâtre pâle ; plusieurs en forme de cercle ; une petite ligne transversale près de l'extrémité ; tache stigmatique noirâtre.

Femelle : front gris, à bande transversale d'un noir luisant, au-dessus des antennes ; deux taches rondes d'un noir mat, au-dessus de cette bande, et une troisième plus petite, quelquefois nulle, au milieu. Abdomen sans bord fauve ; taches moins distinctes que dans le mâle.

Fort commun. Les antennes varient pour la longueur et la forme du premier article.

Je considère l'H. equorum de Fab. comme identique avec celui-ci. Non-seulement la phrase spécifique de cet auteur ne donne d'autre caractère différentiel que les côtés fauves de l'abdomen, que présentent tous les mâles de l'espèce commune, mais M. Meigen nous en donne une seconde preuve en rapportant une note de Wiedemann qui nous apprend que les deux individus de cette prétendue espèce qui se trouvaient dans la collection de Fabricius étaient des mâles.

HEXATOME ; HEXATOMA.

Hexatoma, Meig. — *Heptatoma*, Meig. Kl., Lat., Fab. Syst. antl. — *Tabanus*, Gmel., Schr., Schœff., Schell., Fab. Spec. ins., ent. syst.

Hypostome marqué de deux lignes enfoncées, perpendiculaires. Trompe épaisse. Palpes à deuxième article ovale dans les mâles, conique, allongé, dans les femelles. Antennes insérées au milieu de la hauteur de la tête, beaucoup plus longues qu'elle, de six articles; premier allongé; troisième plus long, quatrième et cinquième courts et ovales; sixième un peu plus long. Point d'yeux lisses.

Jambes intermédiaires terminées par deux petites pointes. Ailes couchées; nervures comme dans le g. Taon. (*Pl.* 3, *fig.* 7.)

Voici un genre composé d'une seule espèce qui, selon la manière dont on le considère, offre dans son organisation la plus grande anomalie ou la plus légère différence avec le genre précédent. Appartenant par tous ses organes à la famille des Tabaniens, et généralement à la grande tribu des Diptères à antennes triarticulées, c'est-à-dire à tous les insectes de cet ordre, à l'exception des Tipulaires, ses antennes sont de six articles, et s'écartent ainsi de la manière la plus étrange du caractère en apparence le plus invariable de cette tribu. D'un autre côté, si l'on compare l'hexatome aux hœmatopotes, l'on ne voit plus au contraire qu'une très-grande ressemblance dans les antennes, comme dans les autres organes. Les divisions du troisième article dans ces derniers représentent entièrement le nombre et même les dimensions respectives des quatre derniers articles de celles des Hexatomes, et elles n'en diffèrent qu'en ce qu'elles sont moins distinctes l'une de l'autre. Enfin il est difficile de méconnaître l'identité de conformation dans ces organes; et, comme il n'est pas possible de considérer les quatre derniers articles des antennes de l'hexatome comme n'en formant qu'un seul, marqué d'incisions annulaires, il

s'en suit que dans les Hœmatopotes, l'on devrait regarder les quatre divisions du troisième comme autant d'articles; et l'on ne pourrait refuser de considérer de même les autres Tabaniens, les Xylophagites et les Stratiomydes, dont les antennes ont été regardées jusqu'ici comme formées de trois articles dont le troisième est également plus ou moins subdivisé.

Ce développement de l'organisation, plus sensible dans l'Hexatome, joint à celui de la trompe, semblable à celle des autres Tabaniens, nous détermine à placer ce genre à l'extrémité de cette première série des Diptères qui précède celle des Tipulaires. A la vérité, parmi les familles précédemment décrites, les Xylophagites ont quelquefois des rapports avec des Tipulaires (le genre rhyphe), et l'on forme, en les rapprochant, comme l'a fait Meigen, une sorte de série continue de la classe entière des Diptères; mais en employant cette transition, il faut renoncer à l'ordre progressif fondé sur le développement des organes, les Xylophagites ayant l'organisation moins développée que les Tabaniens, les Rhyphes plus que les Scathopses, les Bibions et plusieurs autres Tipulaires; et il nous semble que cette considération est d'un ordre supérieur à ces espèces de transitions plus ingénieuses que naturelles dont on se sert pour unir entr'elles les diverses parties de la chaîne des êtres.

L'Hexatome n'a rien offert dans ses habitudes qui le distingue des autres Tabaniens.

HEXATOME bimaculé; *H. bimaculata*, Meig.

Noir. Les deux premiers segmens de l'abdomen velus; une tache d'un blanc bleuâtre sur les côtés du deuxième dans la femelle; anus velu.

Heptatoma bimaculata, Meig. Kl. 1, 156, 1, Fab. Syst. antl. 105, 1.

Tabanus pellucens, Gmel. 5, 2883, 23, Fab. Ent. syst. 4, 365, 15, Spec. ins. 2, 457, 12.

Tabanus albipes, Schr. Faun. boic. 3, 2531.

Schœff. Icon. tab. 72, f. 6 — 8.

Long. 6 l.

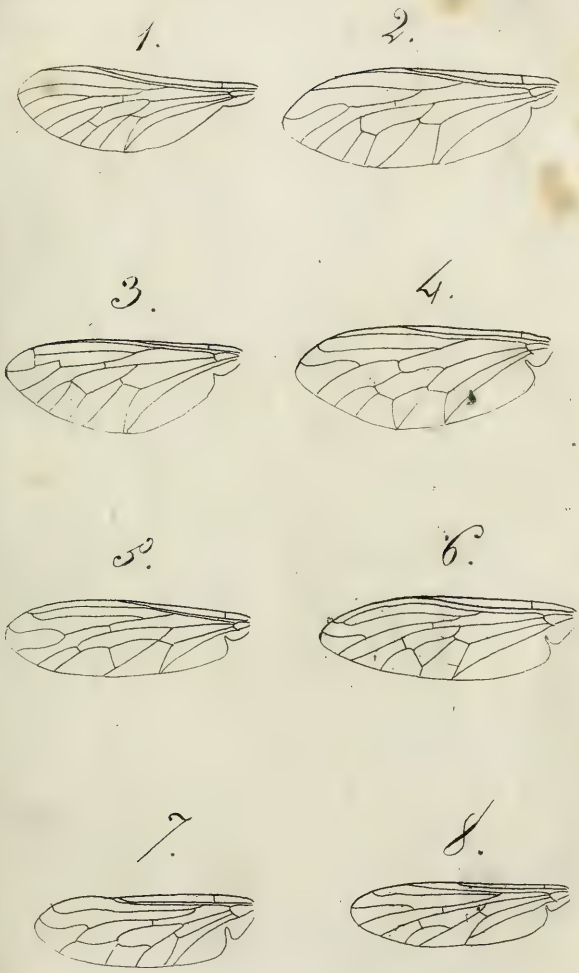
Mâle : hypostome d'un noir luisant, à poils jaunâtres. Yeux d'un brun pourpre, avec deux lignes arquées bleues, bordées de vert. Thorax noirâtre à poils fauves. Abdomen noir; les deux premiers segmens à poils d'un jaune brunâtre en-dessus; en-dessous, les côtés de ces deux segmens sont d'un blanc bleuâtre; les autres à trois lignes de même couleur, de chaque côté, en-dessous; anus à poils fauves. Pieds d'un brun noirâtre; jambes blanches à extrémité brune; antérieures brunes à ligne blanche à la base. Balanciers noirâtres. Ailes presqu'hyalines.

Femelle : hypostome d'un gris clair en-dessus, jaune clair en-dessous. Front noir, d'un brun rougeâtre en-dessus. Base de l'abdomen à poils d'un jaune brunâtre; deuxième segment à tache latérale d'un blanc bleuâtre.

J'en ai trouvé plusieurs individus.

---

pl. 1.



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

pl. 2.

1.

2.

3.

4.

5.

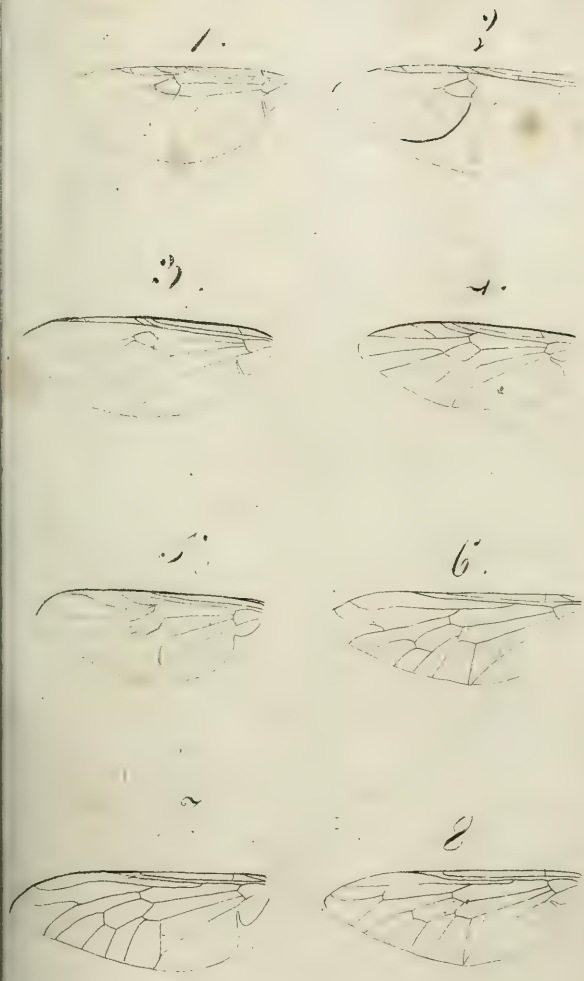
6.

7.

8.

BR
NATURAL HIST

pl. 3



BRITISH
NATURAL HISTORY

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

GENRES ET DES ESPÈCES.

Pages.

ACROCÈRE.

——— orbicule... 413

ANTHRAX.

——— à fenêtre.... 382
——— bordé..... 379
——— jaune..... 378
——— pandore.... 382
——— semi-atre... 379
——— sinué..... 380
——— varié..... 381
——— velouté..... 380

ASILE.

——— à ceinture..... 354
——— albiceps..... 351
——— annelé..... 357
——— à tenailles..... 351
——— barbe rousse.. 350
——— bordé..... 356
——— chrysitis..... 350
——— cothurne..... 353
——— crabroniforme. 349
——— émule..... 354
——— estival..... 352
——— germanique... 353

Pages.

ASILE nigripède..... 356
——— opaque..... 352
——— punctipenne... 355
——— strié..... 356

ATHÉRIX.

——— bordé..... 407
——— Ibis..... 406
——— nébuleux.... 408
——— sans tache... 409

BÉRIS.

——— armé..... 459
——— clavipède..... 458
——— flavipède..... 460
——— fuscipède..... 460
——— luisant..... 457
——— métallique.... 458
——— noir..... 459
——— tibial..... 457

BOMBYLE.

——— anguleux... 372
——— croisé..... 369
——— étincelant... 372
——— luisant..... 371

Pages.

BOMBYLE majeur..... 368
——— mineur..... 370
——— moyen..... 368
——— postérieur.. 370
——— sulfuré..... 371
CHRYSOPILE.
——— diadème.... 405
——— dorée..... 404
——— jaunâtre.... 404
CHRYSOPS.
——— aveuglant... 485
——— carré..... 488
——— marbré..... 488
——— négligé..... 487
——— peint..... 487
——— rufipède.... 488
CLITELLAIRE.
——— ephippium.. 442
CŒNOMYIE.
——— ferrugineuse. 466
DASYPOGON.
——— brévirostre.. 346
——— cylindrique. 345
——— fascié..... 345
——— menu..... 347
——— ponctué.... 344
——— teuton..... 343
——— velu..... 346
DIOCTRIE.
——— à deux ceintures. 341
——— annelée..... 341
——— anomale..... 338

Pages.

DIOCTRIE à poils noirs. 342
——— de Baumhauer. 337
——— de Reinhard... 338
——— flavipède..... 336
——— frontale..... 338
——— grêle..... 339
——— hœmorrhoïdale 340
——— latérale..... 339
——— longicorne.... 340
——— œlandique.... 335
——— rufipède..... 336
——— varipède..... 337
HŒMATOPOTE.
——— pluvial. 490
HEXATOME.
——— bimaculé.... 493
LAPHRIE.
——— atre..... 362
——— bordée..... 360
——— bossue..... 358
——— changeante.... 361
——— dorsale..... 360
——— fauve..... 361
——— fémorée..... 362
——— jaune..... 359
LEPTIS.
——— antennes jaunes. 402
——— bécasse..... 399
——— chevalier..... 400
——— distinguée.... 400
——— linéole..... 402
——— sans tache.... 402

Pages.

LEPTIS striée..... 398
——— vitripenne.... 401
LEPTOGASTRE.
——— cylindrique. 332
——— luisant..... 333
——— obscur..... 333
NÉMOTÈLE.
——— noire..... 437
——— panthérine.. 436
——— uligineuse... 435
ODONTOMYIE.
——— argentée.... 445
——— hydroleon... 448
——— hydropote... 447
——— lunulée..... 450
——— microléon... 444
——— ornée..... 446
——— tigrine..... 447
——— verte..... 449
OGCODE.
——— bordé..... 415
——— bossu..... 415
——— pallipède..... 416
——— varié..... 416
OXYCÈRE.
——— hypoléon..... 438
——— joli..... 439
——— léonin..... 441
——— nigricorne.... 440
——— trois-lignes... 439
PACHYGASTRE.
——— noir..... 433

Pages.

PHTHYRIE.
——— fauve..... 374
——— pulicaire.... 374
PLOAS.
——— verdâtre..... 376
SARGUE.
——— cou bleu..... 428
——— cuivreux..... 427
——— de Réaumur... 429
——— flavicorne..... 431
——— luisant..... 428
——— obscur..... 428
——— pieds jaunes... 429
——— poli..... 430
——— superbe..... 430
STRATIOME.
——— caméléon... 451
——— des fleuves.. 452
——— fourchue.... 452
——— striée..... 453
STYGIE.
——— latérale..... 383
TAON.
——— albipède..... 476
——— atre..... 473
——— autumnal..... 474
——— bimaculé..... 484
——— brillant..... 474
——— bruyant..... 479
——— cordigère..... 477
——— des bœufs..... 476
——— fauve..... 483

Pages.

TAON glaucopis. 478
——— grec..... 480
——— livide 481
——— obscur 473
——— pieds dorés.... 475
——— quatre-taches.. 479
——— rustique..... 482
——— tropical..... 481

THÉRÈVE.
——— albipenne. 389
——— annelée. 391
——— argentée..... 390

Pages.

THÉRÈVE biponctuée.. 389
——— ceinte..... 387
——— flavilabre..... 390
——— noble..... 386
——— plébéïenne.... 387
——— voisine..... 392

XYLOPHAGE.
——— ceint..... 462
——— noir 462
——— tacheté. 463
——— varié..... 463

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 1.re

Figure 1. Aile du Leptogastre cylindrique ; *L. cylindricus.*
——— 2. ——— Dioctrie rufipède ; *D. rufipes.*
——— 3. ——— ——— anomale ; *D. anomala.*
——— 4. ——— Dasypogon ponctué ; *D. punctatus.*
——— 5. ——— Asile frêlon ; *A. crabroniformis.*
——— 6. ——— Laphrie changeante ; *L. gilva.*
——— 7. ——— Bombyle moyen ; *B. medius.*
——— 8. ——— Phthyrie pulicaire ; *P. pulicaria.*

Planche 2.e

Figure 1. Aile de l'Anthrax sinué ; *A. sinuata.*
——— 2. ——— Théreve plébéïenne ; *T. plebeia.*
——— 3. ——— Leptis bécasse ; *L. scolopacea.*
——— 4. ——— Chrysopile doré ; *C. auratus.*
——— 5. ——— Athérix bordé ; *A. marginata.*
——— 6. ——— Sargue cuivreux ; *S. cuprarius.*
——— 7. ——— Pachygastre noir ; *P. ater.*
——— 8. ——— Némotèle panthérine ; *N. pantherinus.*

Planche 3.e

Figure 1. Aile de l'Oxycère joli ; *O. pulchella.*
——— 2. ——— Stratiome caméléon ; *S. chamæleon.*
——— 3. ——— Odontomyie argentée ; *O. argentata.*
——— 4. ——— Beris clavipède ; *B. clavipes.*
——— 5. ——— ——— tibial ; *B. tibialis.*
——— 6. ——— Chrysops aveuglant ; *C. cœcutiens.*
——— 7. ——— Taon de bœufs ; *T. bovinus*,
et Hexatome bimaculé ; *H. bimaculata.*
——— 8. ——— Hœmatopote pluvial ; *H. pluvialis.*

GÉOGNOSIE.

MÉMOIRE

SUR LA NATURE DU SOL DE LA MONTAGNE DE CASSEL,

Département du Nord.

Par M. Joseph DESMYTTERE (de Cassel), Membre correspondant.

2 SEPTEMBRE 1825.

Nature du sol de la montagne de Cassel (1).

Au premier aspect le terrain de la montagne, argilleux dans quelques endroits, paraît être généralement composé de couches sablonneuses, espèces de stratifications horizontales ou régulièrement inclinées selon le plan du mont, et diversement colorées en blanc, jaune, ou rouge orangé, selon les endroits.

Certaines de ces couches sont mêlangées de cailloutages siliceux et de pierres friables d'un rouge-brun foncé formées d'oxide de fer et d'un sable aglutiné; certaines autres sont parsemées de coquillages fossiles plus ou moins bien conservés; des couches profondes enfin sont entièrement composées de coquilles marines réunies en une masse grossière et par fois difficile à rompre.

(1) Tout ce que nous allons dire ici peut se rapporter au mont des Récollets, de même forme et nature que l'autre, et qui n'est qu'à un quart de lieue de distance de Cassel.

L'on ouvrit, il y a quelques années, une sablière au bas du mont du côté septentrional; une autre fut ouverte à-peu-près à la même époque dans un lieu beaucoup plus élevé et à la partie orientale; c'est dans cette dernière, profonde et plus considérable, que l'on découvrit ces coquilles (1); elles n'étaient point de celles des testacées qui habitent l'Océan septentrional, mais de la nature des fossiles estimées rares et dont même quelques espècees n'existent plus à l'état vivant.

Dire comment ces coquilles ont été déposées dans ce lieu, et depuis combien de siècles elles sont ainsi enfouies, serait impossible; les plus savans géologues ne peuvent donner une explication exacte des diverses révolutions qui ont produit ces phénomènes, quoiqu'ils prouvent évidemment un changement d'état et de température des diverses parties de la terre.

Il est facile de voir que le terrain de Cassel est de composition véritablement tertiaire. En effet, il en offre tout l'aspect; il est à croire même que des fouilles considérables présenteront une coupe qui instruira sur les dernières révolutions qui ont terminé la formation de nos continens.

Déjà on peut se convaincre qu'un plateau sableux supérieur recouvre un plateau de craie naturellement plus ancien et dont les assises sont la plupart horizontales. Une couche d'argile (2) plastique onctueuse, tenace et renfermant de la silice, recouvre dans certains endroits

---

(1) Plusieurs avaient déjà été remarquées bien avant cette époque dans les couches du mont des Récollets., le long du chemin qui conduit à son sommet, mais on ne les avait mentionnées d'une manière superficielle que dans un seul ouvrage intitulé les Merveilles de la Nature en France.

(2) J'ai trouvé dans cette argile du fer sulfuré (vulg. pyrite ferrugineux) en rognons hérissés de cristaux d'un beau jaune.

le plateau crayeux (1). Ainsi, le terrain de la montagne de Cassel fait partie du terrain dit *Parisien.*

Comme la couche calcaire de Montmartre, par exemple, celle de la montagne susdite offre pour caractère essentiel la présence du genre belemnite ; les coquilles fossiles que nous y avons recueillies récemment offrent les mêmes espèces : malheureusement elles n'ont pas été toutes déterminées, et nous ne pourrons donner à notre liste l'exactitude désirable, parce que ces coquilles n'ont pas leur enveloppe naturelle intacte ; elle se détache aisément du moule sous forme de poussière, même quelques espèces n'ont plus que leur moule intérieur, parce que, prises seulement à quelques mètres au-dessous de la surface du sol, les pluies ont altéré leur substance première.

Dans quelques années, quand nos collections seront enrichies, et qu'en même-temps on aura pénétré plus avant dans le sol, des échantillons mieux conservés permettront d'apporter de nouveaux éclaircissemens sur cet important sujet.

J'ose du moins me féliciter d'être le premier qui se soit occupé de cette recherche, et j'aurai obtenu une suffisante récompense de mes efforts, si les résultats que je présente peuvent fournir une nouvelle preuve à l'appui des savantes et lumineuses observations de nos célèbres géologues modernes.

Liste des coquilles fossiles de Cassel.

Moules de Bucarde.
» de Vénéricardes.
» de Vénéricarde à côte plate.
» de Cytherée.

---

(1) Ce plateau n'est pas de chaux carbonatée pure : elle est mêlée de silice dont la plus grande partie est à l'état sablonneux.

Moules de Vénus.
» de Crassalette.
» de Lucine.
» de Petoncle.
» de Lutraire.
Coquilles de Vulcelle.
» de Huitres.
» de Peignes.
Moules de Nantilles.
» de Cadran.
» de Troque aglutinant.
» de Cône.
» de Trocus.... ?
» de Turitelle.
» de Monodoncle.
Oursins de diverses espèces et grandeurs.
Madrepores nombreux.
Dents de Squales doubles, triples, etc.

Une observation nouvelle se présente pour le sol de Cassel. En examinant le pied de la montagne, du côté oriental surtout, on rencontre des coquilles nombreuses et intactes pour ainsi dire, qui paraissent être des produits maritimes d'une formation plus récente; leurs analogues (ce sont presque toutes des Bucardes) se trouvent vivantes dans la Manche; tous les jours le flux de la mer en jette de semblables sur les côtes de Dunkerque, Calais, etc.

Leur présence doit-elle être attribuée aux débordemens et bouleversemens maritimes des temps plus récens (1),

(1) Il y eut entr'autres une inondation au 27 janvier 1682, qui fut occasionnée par une effroyable tempête aidée de la double marée au temps de la pleine lune, ne laissant à sec aucun terrain, noyant les bestiaux, entraînant les maisons; elle causa une perte de plusieurs millions aux côtes de la Flandre maritime, de la Zélande et de Hollande.

ou ces coquilles sont-elles des fossiles susdites, qui n'ayant pas été enfouies sont restées à la surface du sol, entières et remplies d'un sable à peine durci ? Je l'ignore encore : à ma connaissance cependant le sol flamand n'en offre pas ailleurs, soit que la terre végétale les recouvre, soit qu'en effet elles aient été détachées de la masse commune par les averses.

MÉDECINE.

OBSERVATIONS

D'un anévrisme faux consécutif de l'artère brachiale, guéri par l'opération.

Par M. DEGLAND.

1.er AVRIL 1825.

Un jeune homme de Roubaix, âgé de quinze ans, reçut, le six août 1823, une blessure au-devant de l'articulation huméro-cabitale gauche, en voulant parer un coup de couteau qui était lancé, avec force, contre un de ses parens.

La blessure avait quatre lignes de largeur sur un pouce de profondeur environ. Le couteau, qui le produisit, avait la forme d'un stilet à lame mince et pointue; son manche était en étain.

M. le docteur Henri Lespagnol, médecin qui jouit d'une réputation méritée, fut appelé immédiatement après l'accident. Le blessé avait perdu beaucoup de sang : il était dans un état qui approchait de la syncope. La partie inférieure du bras était tuméfiée; la veine basilique-médiane paraissait avoir été ouverte; le sang qui coulait encore, mais en bavant, était d'un rouge vif, tirant sur le sang artériel. Une compression exercée au-dessus de la plaie sur le trajet de l'artère brachiale et au-dessous sur le trajet la veine ne l'empêchait pas de couler.

L'hémorrhagie cessa entièrement au moyen d'un bandage compressif (celui de la phlébotomie) imbibé d'une

liqueur résolutive. Quelques jours après l'application de ce bandage le bras se désenfla et la plaie se cicatrisa. L'on ne sentit ni pulsations ni tumeur circonscrite à l'endroit de la blessure, qui avait son siège à la partie appelée vulgairement pli de la saignée, au-devant de la veine médiane-basilique.

Le malade était très-bien, lorsque le seize du même mois, en éternuant avec force, il ressentit une douleur aiguë à la partie inférieure du bras qui se tuméfia de nouveau et devint très-sensible au toucher.

Ces phénomènes pathologiques cédèrent à des applications de sangsues et de cataplasmes émolliens ; mais le dix-huit, l'on sentit, sous la faible cicatrice, une tumeur circonscrite, indolente, du volume d'une petite noisette, pulsative dans toute son étendue, cédant à la compression directe et reparaissant immédiatement après. Les pulsations étaient isochrones à celles du pouls, et cessaient lorsque l'on comprimait l'artère brachiale.

Dès ce moment l'existence d'un anévrisme faux consécutif fut hors de doute. L'on exerça deux compressions méthodiques ; l'une à la partie interne du bras, sur le trajet de l'artère brachiale ; l'autre au pli de ce membre, sur le siège du mal.

La cicatrice s'étant excoriée quelques jours après, on dut se contenter de la compression éloignée et d'un pansement simple, avec de la charpie sèche ou couverte d'un léger digestif. Le membre fut porté en écharpe.

Il ne survint rien de remarquable durant les quinze premiers jours de ce traitement. La tumeur néanmoins paraissait diminuer de volume. Vers le dix septembre, la plaie se cicatrisait au côté interne, tandis que le côté externe semblait être infiltré et offrait des battemens visibles. Le quinze, le sang jaillit avec impétuosité au

moment où le médecin enlevait la charpie avec précaution. On désespéra alors de la guérison par la méthode que l'on avait adoptée, et l'on décida que l'opération serait pratiquée le plutôt possible. Je la fis le dix-sept, en présence de MM. les docteurs Lespagnol, Boulet, et Desruez, officier de santé.

Le malade fut placé en supination sur un petit lit, au-devant d'une croisée qui recevait une vive lumière. Je le voyais alors pour la première fois. L'avant-bras était fléchi sur le bras ; il offrait un empâtement assez considérable, surtout dans les environs de l'articulation huméro-cubitale ; la peau, à l'endroit de la saignée était jaunâtre et le siège d'une plaie irrégulière, noirâtre, de la grandeur d'une pièce de quinze sols, par laquelle le sang jaillit avec force et par bonds, dès que l'on cessa la compression qu'on avait établie à la partie interne du bras, vers l'union de son tiers supérieur avec son tiers moyen.

Le membre malade étant écarté du tronc et dirigé vers le jour qui le frappait directement, je fis étendre, mais incomplètement, l'avant-bras par l'aide qui le tenait, tandis qu'un autre aide fixait le bras et qu'un de mes confrères suspendait le cours du sang, en comprimant l'artère brachiale ; je fis une incision de bas en haut, de trois pouces de longueur environ sur le trajet de cette artère, au-devant de l'articulation huméro-cubitale ; je divisai successivement la peau, le tissu cellulaire qui était infiltré de sang, l'aponévrose du muscle biceps et mis l'artère à découvert, en coupant en haut et en bas sur sonde cannelée. Ce vaisseau était entièrement divisé ; il existait, entre chaque bout, un espace de six à huit lignes rempli de sang caillé. Après avoir nettoyé la plaie, je saisis l'extrémité supérieure de l'artère avec des pinces

à disséquer, la séparai du nerf médian qui était intact, et y passai aisément deux ligatures, dont une d'attente. On cessa la compression et le sang ne coula plus par cette extrémité; mais il s'échappa en nappe par l'extrémité inférieure qui était enfoncée dans le tissu cellulaire et l'espace intermusculaire où elle se divise en radiale et en cubitale. L'on rétablit aussitôt la compression; je nettoyai de nouveau la plaie et saisis avec mes pinces l'extrémité béante par où le sang venait de couler, afin d'y appliquer également une ligature; mais, j'espérais vainement d'arrêter l'hémorrhagie par ce moyen; le sang continuait à s'échapper derrière la ligature dès qu'on cessait la compression. Le vaisseau était lésé suivant sa longueur jusqu'au-dessous de l'articulation. Ayant tenté inutilement l'application de cinq à six ligatures, j'imaginai d'enfoncer dans l'espace intermusculaire où l'artère s'était pour ainsi dire retirée, l'extrémité de pinces à anneaux, et cherchai à saisir ce vaisseau. J'y parvins et l'écoulement cessa sur-le-champ. Je tins les pinces serrées en les liant supérieurement et inférieurement au clou; je les plaçai à demeure et les maintins au moyen de charpie et d'un bandage convenable. L'on sentit de suite les pulsations de l'artère radiale.

Le malade fut placé convenablement dans un lit et mis à une diète sévère. La fièvre qui survint fut modérée; on leva l'appareil le quatrième jour, et le neuvième les ligatures et les pinces tombèrent. La plaie se détergea promptement et la cicatrisation fut complète au bout de vingt-cinq à trente jours. Les mouvemens du bras se rétablirent peu à peu, et l'opéré, que j'ai vu il y a six mois environ, s'en servait comme s'il ne lui était rien arrivé. Le membre était aussi gros et aussi fort que celui du côté opposé.

Réflexions.

Il résulte des faits et circonstances que l'on a remarqués dans cette observation, que l'individu qui en est l'objet fut atteint d'un anévrisme faux consécutif, effet immédiat de la blessure que cet individu avait reçue au bras; que la nature de la lésion resta cachée durant dix jours; qu'elle ne fut reconnue qu'à la suite d'un éternuement qui produisit un ébranlement général du corps; qu'alors la digue qui s'opposait à l'extravasation ou à l'infiltration du sang dans les parties voisines du vaisseau ouvert, fut rompue, il n'y eut plus de doutes ni d'incertitude sur l'existence de l'anévrisme.

Comment la nature du mal a-t-elle pu rester cachée si long-temps? Comment se fit-il qu'une simple compression exercée sur la blessure, par le bandage de la saignée, suffit pour arrêter l'hémorrhagie, faire cesser le gonflement de la partie et procurer la cicatrisation de la plaie? Voilà des questions qui se présentent naturellement à l'esprit et que j'abandonne volontiers aux méditations des savans.

Qu'y a-t-il à faire en pareille circonstance? suivre l'exemple de mon estimable confrère; tenter la compression aussitôt que l'on a reconnu l'anévrisme. Il existe dans les livres de nombreux exemples de guérisons obtenues par ce moyen. Les praticiens les plus expérimentés, et, entr'autres, deux de nos maîtres, Lassus et Sabatier, le recommandent comme pouvant réussir souvent. Ils citent des faits authentiques à l'appui de leur opinion. Moi-même j'ai été assez heureux de guérir un anévrisme faux de l'artère crurale, en exerçant, pendant plusieurs mois, une compression méthodique sur la partie malade. Je me propose de lire à la société la relation de cette

maladie, digne de l'intéresser et de fixer toute l'attention de mes collègues.

Dans le cas dont il s'agit, la compression était d'autant mieux indiquée, que la tumeur n'était que du volume d'une petite noisette, et qu'elle ne faisait que de paraître. Il est alors plus aisé d'obtenir l'oblitération de l'artère. Au reste, s'il survient des accidens que l'on ne peut prévoir et qui rendent l'opération indispensable, la compression a cela de bon qu'elle prépare les artères collatérales au nouveau mode de circulation qui doit avoir lieu aussitôt après la ligature du tronc artériel. Aussi immédiatement après l'opération, on sentit facilement les battemens de l'artère radiale, preuve évidente que les collatérales s'étaient dilatées et donnaient passage à une assez grande quantité de sang pour nourrir le membre et le mettre à l'abri de la gangrène.

Une chose digne de remarque, c'est l'impossibilité où je me suis trouvé de faire la ligature de l'extrémité inférieure de l'artère, sa lésion s'étendant pour ainsi dire jusqu'à l'origine des radiale et cubitale. La profondeur à laquelle il fallait porter la ligature était d'autant plus grande, que les parties étaient gonflées et l'avant-bras dans un quart de flexion; je ne sache pas que l'on ait rencontré un cas pareil, aussi mon embarras était des plus grands, lorsque tout-à-coup, par une sorte d'inspiration, je saisis le vaisseau avec des pinces à anneaux et je les y établis à demeure. Un succès complet répondit à mon attente. La présence des pinces n'occasionna pas le moindre inconvénient; elles tombèrent en même temps que les ligatures de l'extrémité supérieure de l'artère brachiale.

J'engage les praticiens et surtout les jeunes chirurgiens à tenir compte de cet exemple dans des cas analogues,

ou dans les blessures des artères et même des veines principales, lorsque la compression deviendra insuffisante, la ligature difficile ou impossible. Je ne doute pas que l'on n'obtienne de nombreux succès de l'emploi de pinces fixées ainsi convenablement. Je puis citer un nouveau fait en faveur de cette opinion.

M. le docteur Hévin, chirurgien-major du 46.e régiment de ligne, qui avait connaissance des avantages que j'avais obtenus de ce moyen, fut appelé pour donner des soins à un militaire qui s'était fait volontairement une large blessure à la partie latérale et inférieure droite du col, immédiatement au-dessus de la clavicule. Elle pénétrait jusque dans la cavité thoracique et la veine jugulaire interne était lésée à son origine. Il chercha, mais en vain, à arrêter l'hémorrhagie par la compression et la ligature; le malade allait expirer, lorsqu'il saisit le vaisseau avec des pinces à anneaux et arrêta l'écoulement du sang; il fixa les pinces au moyen d'un appareil convenable et le blessé put être transporté vivant à l'hôpital, où il mourut néanmoins des suites de sa blessure.

OBSERVATIONS

Constatant les bons effets des sangsues appliquées sur les surfaces muqueuses, palpébrale, buccale et nasale;

Par M. VAIDY.

4 MARS 1825.

I. *Observation.* Madame R. avait un enfant convalescent du croup. Le jour où j'allai faire la dernière visite à cet enfant, la mère souffrait beaucoup d'une vive inflammation de la conjonctive gauche. Il restait une sangsue de celles qu'on avait prises pour le traitement du croup de l'enfant. Je proposai d'appliquer cette sangsue à la face interne de la paupière inférieure. Ma proposition fut mise à exécution sur-le-champ. Je n'eus plus occasion de revoir la dame, qui habitait un village à une demi-lieue de la ville. Quelques jours après, son mari vint m'annoncer la confirmation de la convalescence de l'enfant, et la prompte guérison de la mère.

Depuis lors j'ai vu plusieurs fois la même pratique produire un semblable résultat.

II. *Observ.* Madame N. R., sujette à de violentes douleurs de dents, avec fluxion sur la joue, a pris l'habitude de se faire mordre deux sangsues sur la gencive, aussitôt que le mal commence à se faire sentir. Le soulagement est ordinairement subit, et le retour des douleurs est beaucoup plus rare qu'autrefois.

III. *Observ.* Louis Barthélémy, soldat d'infanterie, est atteint d'une névrodynie trifaciale du côté gauche : douleur vive, pulsative, avec des rémissions irrégulières, dans les parties qu'anime le nerf trifacial gauche ; insomnie. — Deux sangsues dans la narine gauche.

Le lendemain, soulagement très-sensible ; deux jours après, sortie de l'hôpital.

IV. *Observ.* Une dame âgée de 28 ans, s'occupant des soins du ménage, se plaint d'un mal de gorge qui dure depuis près de deux ans. Voile du palais rouge ; luette tuméfiée ; gencives engorgées et saignantes ; dents noires ; haleine fétide ; enrouement continuel ; déglutition douloureuse. Elle avait pris, par les conseils de plusieurs médecins, diverses préparations mercurielles, des pilules d'acétate de cuivre, et de la tisane de salsepareille. Le mal empirait toujours. — Application de trois sangsues à chaque gencive, réitérée souvent, jusqu'à extinction de l'inflammation.

La malade, qui ne demeurait pas à Lille, venait rarement me voir ; mais elle dirigeait son traitement suivant les instructions que je lui avais tracées. Après au moins quinze applications de sangsues, dans le cours d'un été, elle se délivra d'un mal qui lui avait donné beaucoup d'inquiétude.

V. *Observ.* Aimée D., fille robuste, occupée alternativement aux travaux de la campagne et au tissage du calicot, avait une inflammation chronique du voile du palais et du pharynx ; elle se désolait de voir son mal résister à tous les remèdes qu'on lui avait conseillés jusque là. Appliquer plusieurs fois et fréquemment trois sangsues sur chaque gencive. Cette médication, suivie exactement et avec persévérance, a amené une guérison radicale, sans récidive.

VI. *Observ.* Monsieur H. négociant, âgé d'environ 36 ans, sujet à des congestions cérébrales, pour lesquelles on avait dû, plusieurs fois, pratiquer de larges émissions sanguines, éprouve une nouvelle atteinte de cette grave indisposition. Tête pesante et douloureuse; étourdissemens; somnolence; yeux rouges; appréhension d'une attaque d'apoplexie; impossibilité de se livrer aux soins d'un commerce très-étendu. Avant d'en venir à une forte phlébotomie, ou à l'application d'une trentaine de sangsues à l'anus, qui avait toujours procuré un soulagement marqué, je conseille de faire mordre deux sangsues dans les narines. Le soir même, je rencontre au spectacle M. H., qui me dit qu'il a perdu beaucoup de sang, qu'il n'a jamais eu la tête aussi légère, et que le lendemain il partira pour un voyage différé depuis plusieurs jours.

VII. *Observ.* Catherine Had. âgée de 22 ans, éprouve tout-à-coup, au commencement de l'hiver, ce qu'elle appelle un *rhume de cerveau.* Céphalalgie frontale; yeux gros et larmoyans; narines rouges, douloureuses, avec écoulement continu d'une mucosité limpide, âcre, perte de l'odorat; inappétence; insomnie.

Après l'application d'une sangsue dans chaque narine, diminution prompte de tous les symptômes. Dès le lendemain, retour aux occupations journalières.

VIII. *Observ.* Virginie , fille robuste et travaillant beaucoup, souffrait, depuis six jours, d'une inflammation de l'œil gauche, qui allait toujours en croissant. Œil rouge et gonflé; douleur sus-orbitaire insupportable; douleur de l'œil augmentée par l'impression de la lumière; larmoiement; insomnie.

On fait mordre une sangsue dans la narine gauche, à dix heures du soir. Le sang coule en grande abondance

une partie de la nuit. Le lendemain, l'œil et la région sus-orbitaire sont encore un peu douloureux. Le surlendemain, toute douleur a disparu. Le sommeil est rétabli, et Virginie n'a pas abandonné son travail un seul jour.

IX. *Observ.* Etienne Mérigaut, soldat d'infanterie, éprouve une inflammation de la membrane muqueuse nasale. Yeux gonflés et larmoyans; céphalalgie frontale; face colorée; éternuement; flux continu du mucus nasal; abolition de l'odorat; voix rauque. Complication d'une diarrhée légère. — On applique deux sangsues dans une narine, et une dans l'autre. Le surlendemain, convalescence.

X. *Observ.* Pierre Calvié, soldat d'infanterie, est atteint d'une inflammation de la membrane muqueuse nasale, du côté droit. Violente douleur de tête, à droite; narine droite rouge, irritée, versant un mucus ténu, âcre. — Deux sangsues dans la narine droite.

Le sang coul toute la nuit, et cette saignée est suivie d'une guérison très-prompte.

XI. *Observ.* Louis Laurent, soldat d'infanterie, souffre d'une inflammation des bronches. Toux sèche, fréquente, surtout pendant la nuit; douleur sous-sternale; céphalalgie; accablement. — L'application de deux sangsues dans chaque narine dissipe promptement tous les symptômes, et Laurent retourne à son régiment, après cinq jours de séjour à l'hôpital.

XII. *Observ.* Jean Pottel, soldat d'infanterie, se plaint d'un *rhume* qui dure depuis huit jours. Toux sèche, plus molestante pendant la nuit; douleur sous-sternale. Nulle affection du côté de la tête. — Deux sangsues appliquées dans chaque narine tirent beaucoup de sang.

Le lendemain, plus de douleur de poitrine; toux moins fréquente, humide; expectoration facile; retour du som-

meil. Pottel annonce sa guérison avec une grande satisfaction et parle déjà de quitter l'hôpital.

XIII. *Observ.* Jean-Franç. Martin, soldat d'infanterie, entre à l'hôpital avec une inflammation de la membrane muqueuse bronchique. Toux fréquente et sèche; respiration gênée; légère douleur au milieu de la poitrine; étourdissemens. — Une saignée de cinq palettes amène la diminution graduelle de tous les symptômes de la bronchite.

Le sixième jour de l'entrée à l'hôpital, inflammation de la membrane muqueuse nasale, principalement du côté droit. Douleur de la région sus-orbitaire droite; rougeur, irritation et sécheresse de la narine du même côté. — Deux sangsues dans la narine droite. L'écoulement du sang est abondant, et suivi d'une prompte guérison.

XIV. *Observ.* Lorenzo, homme robuste, pléthorique, après un travail très-fatigant, tombe malade. Douleurs vagues dans le dos et les membres; tête pesante et douloureuse; vertiges; prostration; fièvre violente; langue humide et peu colorée. Deuxième jour de la maladie. — Phlébotomie de vingt onces, suivie, quatre heures après, d'une autre de seize onces; clystère émollient.

Troisième jour, mieux depuis la deuxième saignée; pouls détendu; soif inextinguible; langue humide et blanchâtre. — Clystère.

Quatrième jour, céphalalgie temporale à gauche, insupportable; œil gauche douloureux; impossibilité de soulever la tête et de voir le jour; peu de fièvre. — Une sangsue dans la narine gauche.

Quatrième jour, l'après-midi, le sang a coulé abondamment de la narine; le malade est levé, ne souffre plus, a la tête légère, s'occupe des affaires de sa maison.

Réflexions. L'application des sangsues sur les membranes muqueuses est un mode d'émission sanguine, très-avan-

tageux, que les praticiens ont jusqu'ici trop négligé. Il m'a paru supérieur à tout autre moyen pour dissiper l'inflammation de la conjonctive, de la membrane nasale, des gencives, de l'urètre et du vagin. On pourrait, non moins utilement sans doute, faire mordre quelques sangsues à l'entrée de l'intestin rectum, pour combattre la dyssenterie, la cystite, et même l'inflammation du foie et la congestion de la rate.

Les piqûres pratiquées sur une surface muqueuse donnent une quantité de sang incomparablement plus considérable que celles qui sont faites sur la peau. J'ai vu souvent une seule sangsue faire couler du nez plusieurs onces de sang. Il en résulte une grande diminution dans la consommation des sangsues, avantage qui n'est pas sans importance pour les hôpitaux et pour la pratique des pauvres.

AGRICULTURE.

INSTRUCTION

SUR LA CULTURE DE LA GARANCE.

La garance est une plante vivace, de la famille des *rubiacées*, indigène dans la partie méridionale de l'Europe, dont les racines, longues, pivotantes ou rampantes, fournissent une écorce d'un rouge jaunâtre employée en teinture.

Les tiges de cette plante s'élèvent de trois à trois pieds et demi au-dessus du sol; elles sont quadrangulaires, les feuilles s'insèrent circulairement au pourtour; et elles sont couronnées par des bouquets de fleurs jaunes qui donnent naissance à des fruits noirs.

La garance est cultivée au midi comme au nord de l'Europe, et paraît résister parfaitement aux températures les plus variées. Plusieurs traditions prouvent qu'elle faisait jadis, et avec succès, partie des assolemens de nos cultivateurs. *Olivier de Serre*, le patriarche de l'agriculture française, disait, il y a trois siècles : « La garance, pour » sa facilité, croist bonne en plusieurs endroits; mais la » meilleure vient de Flandres, comme de son propre ter- » roir, où elle se plaist par sus tout autre. » Aujourd'hui que la consommation de cette racine prend un grand accroissement, qu'elle alimente quelques branches d'industrie locale qui promettent de devenir de jour en jour plus considérables, la culture de la garance ne peut manquer d'être avantageuse non-seulement dans les intérêts

de notre agriculture, mais encore dans ceux de notre commerce.

La seule variété de garance qui mérite d'être préférée, est originaire du Levant, où elle porte le nom d'*azala*, *lizari* ou *alizari* : elle exige, pour prospérer, une terre meuble, fertile, fraîche et profonde, fortement fumée avec des engrais riches et consommés.

Le champ que l'on veut consacrer à la culture de cette plante doit être préparé, soit par le *défoncement*, soit par des labours très-profonds, qui divisent le sol et le disposent en billons alternatifs, ou espèces de planches bombées séparées par des rigoles. Ce procédé d'arranger le sol est très-connu dans nos environs, où on le met en usage pour la culture du colza.

Il existe plusieurs méthodes de couvrir le sol en garance : 1.° le semis à la volée ; 2.° le semis en rayons dans le fond des rigoles ; 3.° le semis sur couche pour opérer la transplantation ; 4.° la bouture des drageons.

Le semis à la volée présente l'inconvénient de rendre difficiles et dispendieuses les diverses opérations aratoires impérieusement exigées pour la prospérité de cette culture ; il rend d'ailleurs les produits très-faibles.

Le semis en rayons se pratique en répandant la graine sur des lignes parallèles et dans le fond des rigoles : ce procédé, qui n'est pourtant pas le meilleur, est le plus usité en France.

Le semis sur couche pour la transplantation se fait en pépinière, comme pour le colza et le tabac. En général, lorsque la pépinière a acquis un développement convenable, c'est-à-dire vers le mois de mai ou de juin, on pratique la transplantation : dans certaines localités on ne fait cette opération qu'au printemps de la deuxième année ; dans l'un et l'autre cas, elle s'opère de la manière

suivante : on fiche, à l'aide du plantoir et à la distance de six pouces les uns des autres, les jeunes plants dans le fond des rigoles qui doivent au moins être espacées de quatre pieds. Cette méthode, plus en harmonie avec notre système d'agriculture, nous semble mériter la préférence des cultivateurs, auxquels elle assure de meilleurs et de plus abondans produits.

La bouture des drageons fait promptement dégénérer la variété de garance cultivée; elle doit donc être rejetée.

La graine de garance doit être franchement récoltée et sur pieds vigoureux : elle se durcit et prend une apparence cornée par la dessiccation, et alors elle germe difficilement. Aussi doit-on la conserver dans la terre ou dans du sable humide jusqu'au moment de son ensemencement. On a calculé qu'il en fallait approximativement vingt à trente kilogrammes pour un hectare.

L'époque généralement choisie pour les semis de la garance est en hiver, il convient de les avoir terminés avant la fin de février.

Dans le cours de la première année, la garancière fait peu de progrès, elle ne réclame d'autres soins que le sarclage et le binage, et comme la plus grande partie de l'espace qui sépare les billons se trouve libre, il est avantageux de l'occuper à la production des légumes de courte durée, tels que pois, haricots, ou autres cultures équivalentes.

La seconde année, on pratique un binage au printemps; en été, on coupe les fanes de la garance pour être données aux bestiaux, auxquels elles plaisent beaucoup; on peut encore les faire sécher pour en former un fourrage d'hiver. Immédiatement après la récolte des fanes, on fait subir à la terre un second binage; et enfin, en automne, on remplit les rigoles où sont placés les

pieds de garance, en y accumulant la terre des plates bandes voisines.

Au printemps de la troisième année, on sarcle et on butte en amoncelant quelques pouces de terre autour des tiges de garance; en été, on bine le sol, et on procède à la récolte des racines en octobre ou novembre (1).

La graine de la garance ne doit se recueillir que la troisième année, et sur les pieds les plus beaux et les plus vigoureux; elle est en pleine maturité vers la fin de septembre ou au commencement d'octobre : on préfère, pour opérer les semis, celle du midi.

Durant les trois années de séjour de la garance sur le sol, il est convenable et même indispensable d'activer sa végétation par l'emploi répété d'engrais faciles à décomposer, tels que les tourteaux, la gadoue, etc.

Lorsqu'on veut arracher une plantation de garance, on doit commencer par faire, sur un des côtés, une tranchée de deux pieds de profondeur et de largeur, pour aller attaquer les racines par leur partie inférieure; par ce moyen, on la tire sans efforts et sans perte. Cette méthode est la plus dispendieuse, mais l'excès de dépense qu'elle exige est amplement couvert par le produit des racines dont une partie reste dans la terre par les autres procédés.

Immédiatement après la récolte des racines de garance (2), on les monde de leurs parties pourries, de leurs boutons terminaux et de leur chevelu, puis on les place dans un

---

(1) En Zélande, cette récolte se fait en juin et juillet. Mais comme la racine de la garance croît jusqu'aux premiers froids, on perd nécessairement par là une partie du produit.

(2) Quelques auteurs pensent qu'après être sorties de terre, les racines doivent être lavées à grande eau.

hangar ou dans un autre lieu aéré et abrité ; lorsqu'elles ont perdu la plus grande partie de leur eau de végétation, c'est-à-dire après dix ou douze jours, on les porte dans un four dont on vient de retirer le pain, on les passe de nouveau au four jusqu'à parfaite dessiccation, qui est indiquée par la facilité avec laquelle les racines cassent. On pourrait encore, et avec plus de facilité, opérer cette dessiccation en employant les *tourailles* de brasseur et en élevant la chaleur à trente ou trente-cinq degrés. La garance étant bien sèche, on la bat légèrement avec le fléau, on la crible, ou on la vanne pour la séparer de la terre, des petites racines et de l'épiderme détaché avec lesquels elle se trouve mêlée, et on la conserve dans un lieu exempt d'humidité et bien aéré jusqu'au moment de la livrer dans le commerce.

Il est important de brusquer assez la dessiccation, pour que les racines ne noircissent ni ne moisissent ; car, dans ces deux cas, elles perdent beaucoup de leur valeur.

La culture des plantes pivotantes, telles que la betterave, les carottes, les pommes de terre, etc., convient immédiatement après celle de la garance, parce que cette dernière divise beaucoup et profondément le terrain. En général, on obtient d'excellentes récoltes sur les champs dont elle vient d'être arrachée.

RAPPORT ANNUEL

DE LA COMMISSION D'AGRICULTURE,

Par M. LOISET, son secrétaire.

AVANT la création d'une commission spéciale et permanente d'agriculture dans le sein de la Société, l'agronomie n'était pas étrangère à vos travaux; les mémoires intéressans de MM. Macquart, Desmazieres et Duhamel, publiés dans vos recueils précédens, prouvent que la science agricole possédait déjà parmi vous de dignes interprètes; cependant des obstacles puissans s'opposaient à ce que vos méditations sur les sources premières des richesses allassent par d'heureuses applications féconder nos campagnes : sans relations directes avec les cultivateurs, privés de tous moyens d'influence sur leur esprit, vous ne pouviez que déplorer la stérilité de vos efforts.

Une erre nouvelle sembla s'ouvrir pour l'économie rurale locale, lorsqu'en 1820 l'autorité agrégea une section d'agriculture à votre société. Composée de cultivateurs et de propriétaires éclairés, cette section chercha avec zèle et assiduité à remplir dignement sa mission; mais que pouvaient ses efforts pour les progrès d'une science aussi essentiellement pratique? La privation des deux conditions indispensables à son existence, la faculté d'expérimentation et celle d'accorder des encouragemens, la réduisait à une impuissance affligeante : aussi, languissante et presque sans vie, menaçait-elle d'une prochaine dissolution, lorsque la bienveillante sollicitude d'un magistrat ami et protecteur des sciences, releva par l'allocation de fonds

cette institution expirante ; alors, et à dater de cette époque, votre commission d'agriculture fut revivifiée et commença à luire pour elle l'aurore de l'influence utile qu'elle doit exercer sur la prospérité de nos campagnes.

Développer par des récompenses honorables et encourageantes les germes heureux d'une louable émulation parmi la classe éminemment utile et intéressante des cultivateurs, était incontestablement la voie la plus puissante comme la plus efficace d'utiliser en faveur de l'agronomie des fonds qui vous étaient confiés ; aussi adoptâtes vous la proposition de votre commission de décerner diverses médailles pour le perfectionnement, l'amélioration ou l'importation de quelques branches de l'industrie rurale.

La culture du houblon, l'une des denrées de première nécessité pour les peuples du nord, était inévitablement appelée à se naturaliser sur notre sol : la facilité de son introduction, les chances multipliées de son succès, les grands bénéfices qu'elle procure à nos voisins, tout concourait à la faire adopter par nos cultivateurs ; il ne s'agissait, pour y parvenir, que d'imprimer une impulsion capable de surmonter l'esprit de routine et l'hésitation. Des prix furent proposés en faveur de la plantation de houblonnières, et les plus rares succès couronnèrent votre espoir : déjà les bords rians de la Lys s'embellissent de bosquets artificiels entremêlés aux plus riches moissons et supportent la tige verdoyante de la vigne du nord dont les rameaux flexibles et serpentans se couvrent des plus précieux présens ; déjà l'homme des champs se félicite d'avoir compris vos intentions ; il vous salue de la reconnaissance. Ainsi désormais la culture du houblon est une conquête assurée pour notre industrie agricole ; elle ne peut plus que s'accroître et prospérer sous l'influence des causes qui l'ont fait éclore.

Il paraissait important d'affranchir quelques arts industriels de la dépendance d'un sol étranger, relativement à la production de la garance, et de rappeler dans nos champs une culture qui jadis y était si florissante. Votre commission, convaincue que la prospérité agricole et commerciale du pays était intéressée au rétablissement des garancières, s'efforça de diriger les tentatives des cultivateurs vers ce but. En conséquence, des prix leur ont été offerts pour cette culture lucrative, et leur empressement à adopter ce genre d'essai doit faire attendre et espérer des résultats satisfaisans.

Diverses variétés de céréales recommandables par l'abondance, la qualité de leurs produits, leur vigueur et leur précocité, méritaient d'être admises dans les assolemens de nos belles et fertiles contrées ; il suffisait de les faire connaître aux agriculteurs et de décerner quelques médailles d'encouragement pour que leur culture devînt générale dans l'arrondissement.

Les méditations de votre commission ont été long-temps fixées sur les machines rurales en usage dans le pays ; elle a reconnu que divers perfectionnemens étaient réclamés pour quelques-uns, et qu'il importait d'en introduire d'autres inconnus dans nos campagnes. Elle vous proposera plus tard les moyens qu'elle croit capables de produire ce double effet.

L'éducation et l'amélioration des animaux domestiques appelaient aussi toute l'attention de la section agricole : cette branche si importante de l'économie rurale est encore chez nous dans l'enfance, tandis que chez nos voisins les insulaires elle a fait des progrès prodigieux. Il était donc de son devoir d'ouvrir aux laboureurs cette source féconde de richesses, mais elle ne pouvait espérer, avec des ressources restreintes, d'embrasser la totalité du sujet ;

aussi se borna-t-elle d'abord à diriger ses encouragemens vers le perfectionnement des races bovines, se réservant d'aborder plus tard l'amélioration des autres races domestiques.

Les succès qui couronnent déjà les travaux naissans de votre commission d'agriculture sont pour elle la première comme la plus douce récompense; elle se plaît à en rendre hommage à M. le préfet qui, par son zèle éclairé pour les sciences et les arts, la protection et les secours qu'il leur accorde, en est devenu la cause première, et s'est acquis par là de nouveaux droits à notre reconnaissance.

La section agricole, après vous avoir entretenu du bien qu'elle s'est efforcée d'opérer, ne peut vous dissimuler qu'un obstacle puissant, la privation des moyens d'expérimentation, a trop fréquemment arrêté ses projets les plus importans; elle a senti, elle a apprécié toute l'utilité d'une institution précieuse, celle des fermes expérimentales; elle a compris tous les avantages généraux et locaux qu'un établissement de ce genre pouvait produire sur la terre classique des meilleurs systèmes agronomiques; elle l'a appelée, elle l'appelle encore de tous ses vœux..... Mais elle connaît les difficultés presqu'insurmontables de la formation d'une semblable institution, et elle se tait en regrettant d'être impuissante à la créer.

Dans le cours de l'année qui vient de s'écouler, la Société a plusieurs fois été consultée sur diverses questions qui se rattachent à l'économie rurale. Ces questions ont donné naissance à deux rapports qui, par la nature des sujets qu'ils traitaient, n'étaient pas dénués d'intérêt.

Dans le premier, où vous deviez donner votre avis sur un projet de société d'assurance mutuelle contre la grêle pour les tabacs dans le département du Nord, vous avez

reconnu plusieurs inconvéniens au projet, et vous avez particulièrement signalé celui qui résultait de l'agglomération des plantations de tabac sur un espace très-limité, ce qui les expose en général aux mêmes chances de succès ou de non succès.

Dans le deuxième vous avez fourni des notes assez étendues sur la statistique équestre du département.

Plusieurs membres de la commission ont fait connaître verbalement ou par écrit les résultats des expériences auxquels ils se sont livrés.

M. Descamps, agronome aussi zélé qu'infatigable, a continué en 1825 les cultures comparatives du blé lamas, de l'avoine de Georgie et de l'avoine rouge de Toscane, avec les graminées indigènes congeneres, et il a constaté de nouveau les avantages qui devaient les faire préférer à ces dernières.

Les expériences de MM. Decourcelles et Hochart présentent les mêmes conclusions que celles de M. Descamps.

M. Lecomte, de Bousbecque, a exposé dans un mémoire le procédé qu'il met en usage pour la dessiccation de ses tabacs. Ce mémoire est plein d'excellentes choses.

Tel est, Messieurs, l'exposé succinct des travaux de votre commission d'agriculture; elle a l'espoir que désormais ses rapports deviendront d'année en année plus intéressans, soit par le nombre et la variété des faits, soit par leur importance.

PROGRAMME

Des prix proposés en faveur de l'économie rurale, pour être décernés en 1826.

I.

La Société décernera en 1826 :

1.° Un prix de la valeur de 200 francs, au cultivateur qui aura introduit, dans l'arrondissement de Lille, le plus beau taureau de race hollandaise pure ;

2.° Un prix de la valeur de 150 francs, au propriétaire du taureau de même race, le plus beau après le précédent.

Les taureaux devront être âgés de 2 à 5 ans et être destinés à faire pendant un an le service de la saillie : les prix seront mis en dépôt jusqu'à ce que les concurrens justifient qu'ils ont rempli cette dernière condition.

II.

La Société désirant encourager la culture du houblon, décernera en 1826 :

1.° Une médaille de la valeur de 300 francs, au cultivateur qui, en 1824 et 1825, aura établi la houblonnière qui promettra le plus de succès.

Les concurrens pour cette médaille seront tenus d'adresser à la Société, et deux mois avant le concours, des notes détaillées sur les procédés qu'ils suivent pour tout ce qui intéresse cette culture.

2.° Une médaille de la valeur de 200 francs, au cultivateur qui établira, en 1826, la houblonnière la plus étendue au-dessus de 80 ares ;

3.° Deux médailles de la valeur de 100 francs chacune,

aux propriétaires des deux plus belles houblonnières de la contenance de 40 à 80 ares, établies en 1826;

4.° Quatre médailles de 50 francs chacune, aux cultivateurs qui auront établi, en 1826, les houblonnières de la contenance de 20 à 40 ares, promettant le plus de succès.

La plantation de ces diverses houblonnières devra être faite avec la variété blanche du houblon.

III.

La Societé décernera en 1826:

1.° Une médaille de la valeur de 300 francs, au cultivateur qui, en 1826, aura consacré 20 ares ou plus à la culture de la garance;

2.° Deux médailles de la valeur de 150 francs chacune, aux cultivateurs qui auront, en 1826, ensemencé ou planté de 10 à 20 ares en garance.

Afin de faciliter aux cultivateurs l'introduction de la garance dans leurs assolemens, la Société les prévient qu'ils pourront se procurer gratuitement les graines de cette plante, en s'adressant au concierge de la mairie de Lille.

IV.

Les avantages soutenus que présente la culture du blé Lamas, de l'avoine de Géorgie et de l'avoine rouge de Toscane, ont déterminé la Société à accorder, en 1826, des médailles d'argent aux cultivateurs qui auront cultivé ces céréales avec le plus de succès.

M. Descamps, afin de contribuer à propager ces précieuses céréales, fera déposer, chez le concierge de la Mairie de Lille, toutes les graines de semence dont il pourra disposer. Le prix en sera le même que celui du marché.

L'amélioration des races balines est considérée par la Société comme trop intéressante à nos localités pour ne pas mériter les encouragemens qu'elle lui accorde ; elle se propose de les lui continuer les années suivantes, et de décerner des primes aux productions melettes provenant des races hollandaise et flamande.

L'extension de la culture du houblon et l'introduction de celle de la garance promettent d'exercer sur la prospérité agricole de nos campagnes, une influence heureuse ; aussi la Société accordera-t-elle de nouvelles récompenses et d'honorables distinctions aux cultivateurs dont les efforts contribueront à affranchir le département de la dépendance du sol étranger, où il se trouve relativement aux produits de ces cultures.

Conditions générales.

Il ne sera admis au concours que des cultivateurs domiciliés dans l'arrondissement de Lille.

Les personnes qui désirent concourir pour les médailles accordées en faveur des cultures, devront faire connaître leur intention à la société, avant le 1.er août, par une lettre d'avis adressée à son secrétaire-général.

Des commissaires délégués par la société seront appelés à constater, en se transportant sur les lieux, l'état des cultures admises au concours.

Les taureaux seront réunis à une époque et dans le lieu qui seront ultérieurement indiqués; les commissaires désigneront ceux qui méritent les prix.

La Société fera connaître dans chaque commune de l'arrondissement, et trois mois d'avance, le jour qu'elle aura fixé pour la distribution des prix.

LITTÉRATURE.

NOTICE SUR PÉTRARQUE.

Par M. MARTEAU.

21 OCTOBRE 1825.

La nature, avare de ses dons, se plaît cependant quelquefois à les répandre avec abondance sur des êtres privilégiés qu'elle offre ensuite à l'admiration du monde et qui deviennent à-la-fois l'ornement de leur siècle et l'honneur de leur pays. C'est surtout à la naissance de la littérature d'une nation qu'on voit paraître ces esprits supérieurs dont le génie fécond et le goût sûr produisent, même à leur insu, des chefs-d'œuvres qui, dès l'enfance de la langue, la portent à la perfection, ou du moins font voir comment elle peut y atteindre. Pétrarque fut pour l'Italie un de ces génies créateurs.

Dès la fin du treizième siècle et au commencement du quatorzième, la littérature et les arts, enterrés sous les ruines dont les avaient couverts plusieurs siècles d'ignorance et de grossièreté, semblaient vouloir renaître de leurs cendres, des universités se formaient de toutes parts en Italie, et quoique la littérature proprement dite y fût négligée, ces établissemens encore imparfaits donnaient cependant une nouvelle impulsion aux esprits en les dirigeant vers l'étude, et la considération qu'on accorda dès-lors aux savans, fit naître l'émulation si nécessaire aux progrès des sciences.

Ce fut dans ce temps que naquit Pétrarque à Arrezzo, l'an 1304, pendant l'exil auquel son père était condamné,

par suite des troubles qui désolaient Florence, sa patrie. Il reçut une éducation aussi soignée qu'il était possible de le désirer alors. Entraîné par son goût pour les lettres, il ne suivait que, par obéissance pour son père, les cours des universités, consacrant tous les momens dont il pouvait disposer à l'étude des chefs-d'œuvres de l'ancienne Rome. Cicéron et Virgile faisaient ses plus chères délices.

A l'âge de 20 ans il perdit son père, et dès ce moment, maître de suivre son penchant, il vint à Avignon, qui était alors le siège de la cour pontificale, et se livra tout entier, non-seulement à l'étude de la littérature ancienne, mais encore à celle des mathématiques, de l'histoire, des antiquités, de la philosophie, principalement de la philosophie morale; et en peu de temps il devint un penseur profond et l'un des hommes les plus érudits de son siècle.

Ses succès, les agrémens extérieurs doit il était abondamment pourvu, son amabilité, son esprit lui concilièrent tous les suffrages et lui valurent l'amitié et la protection d'une famille puissante, celle des Colonne, à laquelle il voua le plus inviolable attachement.

Unissant à une vive et brillante imagination une ame tendre et sensible, Pétrarque devait ressentir le pouvoir de l'amour; aussi, à peine eut-il vu la belle Laure, que son cœur brûla d'une flamme qui ne devait s'éteindre qu'avec lui.

Loin de ralentir son goût pour l'étude, cette passion donna une nouvelle activité à son imagination, et rapportant tout à l'objet aimé, s'il désirait passionnément la gloire, c'était pour lui en faire hommage et se rendre plus digne de son amour.

Le latin était encore, comme il le fut long-temps après, la seule langue en usage parmi les savans, et Pétrarque pensait avec eux que les ouvrages en langue

vulgaire ne pouvaient procurer que des succès éphémères; mais persuadé aussi que la connaissance des modèles de l'antiquité pouvait seule perfectionner son goût, il les étudiait sans cesse, et le premier, depuis que cette belle langue, altérée par plusieurs siècles d'ignorance, n'était plus qu'un jargon barbare, il écrivit véritablement en latin. Il est vrai que, dans les siècles suivans, la langue latine, sous la plume d'écrivains habiles, recouvra une élégance, une pureté dignes de ses plus beaux jours et qu'on ne trouve pas partout dans les ouvrages de notre poëte; mais on ne doit pas perdre de vue que seul et sans autre guide que son génie et quelques bons auteurs qu'il avait su rassembler, dans un temps où la plupart étaient oubliés et méconnus, il avait tout à faire, tandis que les écrivains qui le suivirent, trouvant les études perfectionnées et de nombreux modèles, n'eurent, en quelque sorte, qu'à suivre la route qu'il leur avait ouverte.

Son poëme de l'Afrique, qu'il regardait comme le plus solide fondement de sa gloire poëtique, renferme, avec beaucoup de défauts sans doute, des beautés d'un ordre supérieur et des vers dignes de Virgile. Ce fut le premier monument de la renaissance des lettres latines, et à ne le considérer que sous le rapport de l'influence qu'il eut sur le siècle qui le vit paraître, s'il ne commande pas l'admiration de la postérité, il mérite au moins sa reconnaissance. Ses nombreux ouvrages, en langue latine, nous font connaître l'étendue de son génie et la flexibilité de son talent. La même voix qui entonna la trompette épique se fit entendre dans les palais des souverains pour discuter les plus grands intérêts, et même au barreau pour défendre l'amitié; et la main qui traçait ces lettres familières pleines de grâce et de naturel, savait également bien se servir du pinceau de l'histoire et du fouet de la satyre.

D'aussi brillantes qualités lui acquirent une grande renommée et le firent rechercher par tout ce que l'Europe comptait de princes éclairés, principalement par le Roi Robert qui aimait et cultivait les lettres. Il dut à ce prince cette couronne poëtique, objet de ses vœux, qui fut, comme l'a dit un grand écrivain, *un célèbre hommage que l'étonnement de son siècle payait à son génie alors unique.*

La véritable philosophie et la morale ne lui doivent pas moins que la littérature. Doué d'une grande pénétration et d'un jugement droit, le vide et le ridicule de la philosophie de l'école ne purent lui échapper; aussi le vit-on saisir toutes les occasions de se moquer des subtilités puériles qui faisaient l'unique occupation des philosophes de ce temps.

La doctrine sublime de Platon était en harmonie avec la belle ame de Pétrarque; il l'adopta avec chaleur, et ses ouvrages en tous genres nous en présentent sans cesse les préceptes ornés des charmes de son imagination et de son éloquence.

Soit qu'il épanche son cœur dans ses lettres qui ont tant de rapports avec celles de Cicéron qu'il s'était proposé pour modèle, soit qu'il démontre quelque vérité importante, soit qu'à l'exemple de St. Augustin il mette au grand jour les replis les plus cachés de son cœur, l'homme sensible se montre toujours avec le philosophe éclairé.

Cependant, en attaquant la philosophie scholastique, il avait à combattre des préjugés accrédités. On ne doit donc point s'étonner si la doctrine qu'il professait et à laquelle sa juste célébrité devait donner un grand poids, si les généreux efforts qu'il ne cessa de faire pour ramener les esprits à des études plus solides, n'eurent d'abord que peu de succès, car il est dans l'essence des choses

humaines que la vérité n'y pénètre qu'avec beaucoup de mal et n'y dissipe que lentement les ténèbres de l'erreur. Il y eut pourtant quelques hommes éclairés qui partagèrent, dès ce temps, le mépris de Pétrarque pour les prétendus philosophes et leur dialectique inintelligible, mais ils furent en petit nombre, et la foule des disciples ne continua pas moins à se presser autour des professeurs qu'elle croyait comprendre.

Les connaissances variées de Pétrarque, ses nombreux ouvrages philosophiques, ses poésies en langue latine, son érudition rare dans un siècle si peu éclairé, lui ont acquis une grande renommée, bien méritée sans doute; mais c'est comme poëte et comme poëte italien surtout, que son nom, répété avec une sorte de vénération, parviendra à la postérité la plus reculée; ce sont ces poésies tendres et mélancoliques, ces peintures touchantes de l'amour le plus pur dont jamais mortel ait brûlé, qui assurent à jamais sa gloire et lui assignent la première place parmi les poëtes érotiques. Où trouver en effet une passion plus forte et plus constante, chantée avec plus d'abandon, de grâce et de vérité? Où chercher ces sentimens épurés, ces images tout-à-la-fois décentes et passionnées, qui rendent ici la vérité si semblable à ce beau idéal qui fait le charme des ouvrages d'imagination? Est-ce chez Properce, Ovide, Tibulle? Leurs ouvrages sans doute nous présentent souvent des peintures gracieuses et vraies de ces goûts passagers, de ces liaisons éphémères qu'un jour voit naître et finir; mais c'est à Pétrarque seul qu'il appartient de chanter le véritable amour, cette passion forte, ce sentiment durable qui remplit l'ame toute entière et suit l'objet aimé même au-delà du tombeau.

Aimable Laure, toi qui l'inspiras, toi qui fis le bonheur

et le tourment de sa vie, et qui, sans le couronner, partageas son amour, toi que ses chants ont immortalisée en l'immortalisant lui-même, reçois nos hommages! Sans toi, sans ta beauté, sans tes vertus, objets continuels de ses chants, le plus tendre des poëtes n'eût peut-être été qu'un obscur savant; du moins il eût négligé cette belle langue qui lui a tant d'obligations, mais à laquelle il doit aussi ses plus beaux titres de gloire.

La langue italienne, partagée en plusieurs idiômes, commençait seulement à se polir. Dante, il est vrai, venait de montrer tout le parti qu'un homme de génie pouvait en tirer; il avait beaucoup fait, mais il avait encore laissé beaucoup à faire. Pétrarque parut, et la langue poétique fut fixée pour toujours. Il y introduisit cette mélodie, cette douceur, cette richesse d'expressions, ces tours heureux, ce goût exquis et surtout cette pureté de langage inconnue avant lui, et qui, après quatre siècles, a conservé à ses divines poésies toute la fraîcheur de la jeunesse. Il s'en faut bien que ce soit là tout leur mérite. L'expression la plus vraie d'une mélancolie douce et sentie s'y montre sous mille formes, et toujours avec une nouvelle abondance d'images gracieuses. On aime à le voir errer dans les campagnes solitaires, confidentes de ses douleurs, se reposer sur le bord d'une claire fontaine, y exhaler son amour qui le suit partout, et qui, même au milieu des forêts les plus sauvages, présente à son imagination les objets les plus rians (1).

Les moindres événemens lui fournissent l'occasion d'épancher les sentimens dont son cœur est rempli; tout s'embellit sous son pinceau; mais c'est dans les yeux de son amante qu'il trouve une source inépuisable de beaux vers (2).

---

(1) Sonnet 143, par Mezz'i Boschi.
(2) Les trois canzoni sur les yeux de Laure.

Si ses poésies latines n'avaient pas fait connaître qu'il pouvait monter sa lyre sur plus d'un ton, ses belles odes sur des sujets politiques en seraient une nouvelle preuve; il y déploie une élévation de sentimens, une force, une énergie dignes des plus grands poëtes de l'antiquité; et dans plusieurs de ces odes, son amour pour la patrie ne brille pas moins que son talent.

La république de Florence, fière d'avoir produit un aussi beau génie, révoqua l'arrêt qui le tenait encore exilé; elle le rappela dans son sein, et Bocace, qui sans être étranger à la poésie, venait en quelque sorte de créer la prose italienne, fut député vers lui. Ce fut l'origine de l'étroite amitié qui s'établit entre ces deux grands écrivains, faits pour s'apprécier mutuellement.

Bocace, plus maltraité de la fortune, ou plutôt moins sage que Pétrarque, en reçut souvent et des secours et d'excellens conseils. C'est près de cet ami généreux qu'il comptait se retirer, lorsque la mort le lui enleva; mais Pétrarque en mourant fit à son ami un legs assez considérable. Un amant aussi tendre pouvait-il ne pas être un ami généreux?

Tout dans cet homme de génie eut une influence directe sur l'esprit de son siècle et la renaissance des lettres. L'ardeur qu'il mit, toute sa vie, sans épargner ni sa fortune ni son temps, à rechercher les manuscrits des anciens auteurs, donna l'essor à cette généreuse émulation qui, dans le siècle suivant, s'empara de tous les hommes éclairés, et à laquelle nous devons tant de chefs-d'œuvres qui auraient été perdus pour nous. En un mot, il prépara les esprits à l'heureuse révolution qui, après la chute de l'empire d'Orient, fit de la belle Italie le sanctuaire des sciences et des arts, tandis que le reste de l'Europe était encore sous la rouille de la barbarie.

Pétrarque mourut à Arqua, à l'âge de 70 ans, et ses restes précieux reposent dans cette ville. L'Italie possède sa dépouille mortelle, mais c'est dans le sein de la France que se trouvent ces belles campagnes encore toutes pleines de son souvenir, cette imposante fontaine de Vaucluse, sur les bords de laquelle son ombre semble errer encore, en mêlant sa voix plaintive aux mugissemens des eaux. C'est là que le voyageur, saisi d'un saint respect, vient rendre hommage au génie..... Quel tombeau, quel monument somptueux pourraient être comparés à ces lieux enchantés qui retracent tant de souvenirs à l'imagination et portent une si douce émotion dans l'ame de celui qui vient les visiter ?

OUVRAGES IMPRIMÉS,

COMPOSÉS ET ENVOYÉS PAR LES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

Pendant l'année 1825 (1).

MM. DESMAZIERES. Plantes cryptogames du nord de la France, 2 facicules. In-4.° Lille, 1825.

DUMORTIER. Observations sur les graminés de la Flore-Belgique. In-8.° Tournai, 1823.

GARNIER. Correspondance mathématique et physique publiée par MM. Garnier, professeur de mathématiques et d'astronomie à l'université de Gand, et Quetelet, professeur de mathématiques, de physique et d'astronomie à l'athénée de Bruxelles, membre de l'académie royale de Bruxelles. Année 1825. Gand, 1825.

LEJEUNE. Revue de Flore des environs de Spa, contenant l'énumération de toutes les plantes y décrites, avec les observations, la description, les additions et les corrections nécessaires pour les mettre le plutôt possible à la hauteur de la science, par A. L. P. Lejeune, docteur en médecine. In-8.° Liège, 1824.

LOISELEUR-DESLONCHAMPS. Essai sur l'histoire des muriers et des vers à soie et sur les moyens de faire chaque année plusieurs récoltes, par Loiseleur-Deslonchamps, docteur en médecine. In-8.° Paris, 1824.

LESTIBOUDOIS (J.-B.). Dissertation sur le psoïtis ou

(1) S'il a été commis quelque erreur ou omission dans les listes qui vont suivre, le bureau de la Société recevra avec reconnaissance les réclamations qui lui seront adressées.

inflammation des muscles *psoas ;* thèse soutenue par M. Lestiboudois, docteur en médecine. In-4.° Paris, 1818.

LEVY. Observations sur les polygones étoilés. In-12. Rouen, 1824.

DE PROVILLE. Monographie du genre rosier, traduit de l'anglais, avec des notes de M. L. Joffrin et des changemens importans, suivie d'un appendice sur les roses cultivées dans les jardins de Paris et des environs, par M. de Proville, membre de la société d'agriculture de Versailles. In-8.° Paris, 1824.

MURVILLE. Considérations sur le sommeil, thèse présentée et soutenue à la faculté de médecine de Paris le 19 juin 1824.

RODET. Notions élémentaires de médecine vétérinaire militaire, ou considérations sur le choix et les différentes qualités des chevaux de troupes, leur conservation, les causes de leurs maladies, les remontes, les réformes et le service des vétérinaires militaires, par M. Rodet, vétérinaire en chef. In-8.° Paris, 1825.

VAISSIÈRE. Union et oubli, bouquet pour la fête du Roi, comédie en un acte, mêlée de couplets, par M. Vaissière. Brochure in-8.° Cahors, 1821.

ENVOI DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES.

BESANÇON. Académie des sciences, belles-lettres et arts ; compte rendu de ses travaux dans sa séance publique du 24 août 1825.

BORDEAUX. Académie royale des sciences, belles-lettres et arts ; rapport sur les travaux de cette Académie, fait dans sa séance publique du 13 mai 1824. In-8.° Bordeaux, 1824.

BRUXELLES. Société de Flore ; procès-verbaux des expositions des 17 juillet 1824, 19 février et 17 juillet 1825.

CAMBRAI. Société d'émulation ; exposé des travaux de cette société, fait dans sa séance publique du 24 août 1824. In-8.° Cambrai, 1824.

CHALONS. Société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne ; procès-verbal de sa séance publique, tenue le 29 août 1825.

ÉVREUX. Journal d'agriculture, de médecine et des sciences accessoires, publié par les membres résidans de cette Société. Pour l'année 1825, faisant suite au bulletin publié jusqu'à la fin de 1823 par ces deux Sociétés. In-8.° Évreux, 1825.

FOIX. Journal d'agriculture et des arts du département de l'Arriège, année 1825.

LIÈGE. Société libre d'émulation pour l'encouragement des lettres, des sciences et des arts, sous la protection du Roi ; procès-verbal de sa séance publique du 29 janvier 1825. In-8.° Liège, 1825.

LYON. Académie royale des sciences, belles-lettres et arts ; compte rendu des travaux de cette Académie pendant les premier et deuxième semestres de 1824.

MACON. Société d'agriculture, sciences et belles-lettres ; compte rendu des travaux de cette Société pour l'année 1825. In-8.° Macon, 1825.

MANS (LE). Société royale d'agriculture, sciences et arts ; compte rendu des travaux de cette Société depuis 1824 jusqu'à juillet 1825. In-8.° Le Mans, 1825.

METZ. Société des lettres, sciences et arts ; compte rendu des travaux de cette Société dans sa séance publique du 9 juin 1825. In-8.° Metz, 1825.

NANTES. Société académique du département de la

Loire-Inférieure ; compte rendu des travaux de cette Société dans sa séance publique du 9 décembre 1824. In-8.° Nantes, 1825.

— Journal de la section de médecine de la Société de l'académie de la Loire-Inférieure, 1.re, 2.e et 3.e livraisons de février, mai et septembre 1825.

ROUEN. Société libre d'émulation ; compte rendu des travaux de cette Société dans ses séances publiques des 9 juin 1824 et 1825, 2 vol. in-8.° Rouen, 1824 et 1825.

Société d'amélioration des sciences ; premier bulletin des travaux de cette Société. In-8.° Paris, 1825.

Société de la morale chrétienne. Rapport des travaux de cette Société pendant les années 1824 et 1825. Séance publique du 15 août 1825.

— Programme d'un prix de 2000 francs proposé par cette Société à l'auteur du meilleur ouvrage en faveur de la liberté des cultes.

— Programme d'un autre prix de 1500 francs proposé par la même Société à l'auteur du meilleur ouvrage sur la question de la peine de mort.

TOULOUSE. Académie royale des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse ; compte rendu des travaux de cette Académie dans sa séance publique du 24 août 1825. In-8.° Toulouse, 1825.

— Société royale d'agriculture du département de la Haute-Garonne ; compte rendu des travaux de cette Société dans sa séance publique du 24 juin 1825. In-8.° Toulouse, 1825.

— Journal des propriétaires ruraux du midi de la France.

TOURS. Société d'agriculture, arts et belles-lettres du département d'Indre-et-Loire ; annales de cette Société, N.° 14. Octobre 1824.

TROYES. Société d'agriculture, sciences et arts du département de l'Aube ; mémoires de cette Société pour le quatrième trimestre 1824 et les trois premiers de 1825, sous les N.os 3, 12, 13, 14 et 15.

AUTRES OUVRAGES OFFERTS A LA SOCIÉTÉ.

CONSIDÉRATIONS sur le sommeil, thèse présentée et soutenue à la faculté de médecine de Paris, le 19 juin 1824 ; par M. François-Joseph Murville, docteur en médecine.

Diverses pièces de vers ; par M. Moulas.

Quelques tableaux ; par M. Moulas.

LES PORTRAITS, comédie ; par M. Moulas.

CONSIDÉRATIONS physiologiques sur les sangsues, et moyens employés pour conserver ces animaux ; par M. J.-L. Derhenns, pharmacien, à Saint-Omer.

RECUEIL de 67 fables et idylles ; par M. Duhamel.

MÉMOIRE sur les moyens d'améliorer la santé des ouvriers à Lille ; par M. Dupont, chirurgien-accoucheur.

MÉMOIRE sur les moyens d'améliorer la santé des ouvriers à Lille ; par M. Jacquerie, professeur des écoles gratuites d'architecture, à Armentières.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS sur la polypharmacie ; par M. A. Bailly.

MÉMOIRE sur les avantages d'une assurance générale contre l'incendie, étendue à tous les immeubles de la France, sous le contrôle des chambres ; par M. Schortz, de Strasbourg.

DISCOURS prononcé à la Société d'agriculture de Cahors, servant de développement au projet de l'établissement d'une

Société libre d'émulation pour concourir aux progrès de l'agriculture, des sciences, des lettres et des arts; par M. Vaissiere.

Mémoire sur la réaction de l'infusion de chicorée et de sirop de sucre; par M. Lacarterie.

Un projet de construction d'un hôtel d'encouragement et conservatoire des arts et métiers, avec les plans, élévations et coupes; par M. Kuhlmann, architecte.

Sur les Lotos des anciens, extrait de la Flore de Virgile, composée pour les classiques latins; par M. A. Fée.

Tableaux synoptiques de l'art du dégraisseur, faisant suite à ceux sur l'art du teinturier; par M. Lambert.

Dissertation sur l'anévrisme de l'artère carotide ou tronc céphatique, thèse présentée et soutenue à la faculté de médecine de Paris, le 3 août 1815; par M. P.-J. Vanderhaghen, docteur en chirurgie.

Observations sur les graminées de la Flore Belgique; par M. Dumortier.

OUVRAGES ENVOYÉS PAR LE GOUVERNEMENT.

SCIENCES ET ARTS.

Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la durée est expirée; publiée d'après les ordres de Son Exc. le ministre de l'intérieur, par M. Christian, directeur du conservatoire royal des arts et métiers; 2 vol. in-4.° avec planches. Paris, tomes 8 et 9, 1824.

Annales de l'industrie nationale, ou Mercure technologique; recueil de mémoires sur les arts et métiers, les

manufactures, le commerce, l'industrie, l'agriculture, et renfermant la description des musées des produits de l'industrie française; dédié au Roi par L. P. Lenormand, professeur de technologie et des sciences physico-chimiques appliquées aux arts, et par P. G. V. de Moleon, ingénieur des domaines et forêts de la couronne, ancien élève de l'école polytechnique; 4 vol. in-8.° Paris, 1825.

Essai sur la construction rurale et économique, contenant les plans, coupes et élévations, détail et devis, par M. le vicomte Morel de Vendé; in-folio. Paris, 1824.

AGRICULTURE.

Annales de l'agriculture française, par MM. Tessier et Bosc; année 1825. 4 vol. in-8.° Paris, 1825.

Mémoires d'agriculture, d'économie rurale et domestique, publiés par les Sociétés royale et centrale d'agriculture pour l'année 1825. In-8.° Paris, 1825.

Annuaire de la Société royale et centrale d'agriculture pour l'année 1825. In-12. Paris, 1825.

Programme de la séance publique de la Société royale d'agriculture du 10 août 1825.

Notes *des bières économiques;* par M. Bosc.

Programme des prix proposés par la Société royale d'agriculture pour la rédaction de mémoires ou instructions destinés à faire connaître aux agriculteurs quel parti ils pourront tirer des animaux qui meurent dans les communes, soit de maladie, soit de vieillesse ou par accident.

Programme d'un prix proposé par la même Société pour la rédaction d'un Manuel ou Guide des propriétaires de domaines affermés.

Programme d'un concours proposé pour la culture de l'œillet dans la partie de la France où cette culture n'est point pratiquée.

RAPPORT fait à la Société d'encouragement par M. Humblot-Conté, sur le prix relatif à l'application aux exploitations rurales d'un moulin à blé d'une construction solide et économique.

NOTICE sur l'introduction en France des chèvres à laine de Cachemire, originaires du Thibet; par M. Ternaux; extrait du bulletin de la Société d'encouragement.

MÉMOIRE lu à la Société royale d'agriculture, sur les routes anglaises, dites routes de M. Mac-Adam. In-8.° Paris, 1824.

ENVOIS DIVERS.

SCIENCES ET ARTS.

LATREILLE. Esquisse d'une distribution générale du règne animal, par M. Latreille, de l'Académie royale des sciences. Paris, 1824.

— Esquisse d'une distribution générale des Mollusques, d'après un ouvrage inédit intitulé Famille naturelle du règne animal, exposé succinctement et dans un ordre analytique, avec l'indication de leurs genres, par M. Latreille; extrait des annales des sciences naturelles. Paris, 1824.

ROBINET. Recherches sur l'emploi des sels neutres dans les analyses végétales, et application de ce procédé à l'opium. In-8.° Paris, 1825.

NOTICE sur l'eau minérale de Selter (de Seltz); ses propriétés et vertus médicales. In-12. Metz, 1823.

AGRICULTURE.

LAFORET. Recueil des pièces instructives publiées par la Compagnie sanitaire, contre le rouissage actuel des

chanvres et des lins pour leur préparation complète à sec par la nouvelle broie mécanique rurale de M. Laforet, et pour la confection du papier avec les stenevolées non rouées sans l'addition d'aucune substance. In-8.° Paris, 1824.

— Première annonce aux propriétaires cultivateurs de chanvre et de lin, par la Compagnie pour le rouissage.

— Rapport fait à l'Athénée des arts sur la broie mécanique rurale de l'invention de M. Laforet. In-8.° Paris, 1825.

OPOIX. Beurre frais épuré et conservant long-temps ses bonnes qualités sans devenir rance, par M. Opoix, inspecteur honoraire des eaux minérales de Provins; brochure in-8.° Paris, 1823; et rapport fait par M. Deyeux à l'académie des sciences, brochure in-8.° Paris, 1825.

DURAND. Mémoire sur la fabrique du magasin central des inventions nouvelles les plus applicables à l'agriculture, aux arts et manufactures, à l'économie domestique, aux sciences et même aux arts d'agrément, ayant pour but les prospérités publiques; brochure in-4.° Paris, 1825.

DES AVANTAGES d'une assurance générale contre l'incendie, étendue à tous les immeubles de la France; brochure in-8.° Paris, 1825, publiés au profit des incendiés de Salins.

LISTE

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS, DE LILLE,

AU 31 DÉCEMBRE 1825.

MEMBRES HONORAIRES.

MM. le Comte DE MURAT, Préfet du département du Nord.
Le Comte DE MUYSSART, Maire de Lille.
LAMBERT, ancien Commissaire en chef des poudres.
SACHON, Receveur municipal.

MEMBRES RÉSIDANS.

BUREAU.

Président..... M. VAIDY, Docteur en médecine.
Vice-Président..... M. DUHAMEL, pharmacien.
Secrétaire-général..... M. MURVILLE, docteur en médecine.
Secrétaire de correspondance. M. LESTIBOUDOIS (THÉM.), Docteur en médecine et Professeur de botanique.
Trésorier..... M. VERLY fils, Architecte.
Bibliothécaire..... M. MALLET, Commissaire des poudres et salpêtres.

MM. PEUVION, Négociant et Fabricant.
ALAVOINE, Juge au tribunal de commerce.
CHARPENTIER, Pharmacien en chef de l'hôpital militaire.
J. MACQUART, Propriétaire.
E. DELEZENNE, Professeur.
BURETTE-MARTEL, Propriétaire.
C. D. DEGLAND, Docteur en médecine.
J.-B.-H.-J. DESMAZIERES, Propriétaire.
E. LIÉNARD, Professeur à l'Académie de dessin.
LOISET, Médecin-Vétérinaire.
DE CHAMBERET, Docteur en médecine.
LUDOVIC ROUSSEL.
LORAIN, Avocat.
MUSIAS, Notaire.
KUHLMANN, Professeur de chimie.
BAILLY, Docteur en médecine.
VEYSSIÈRE.
HEEGMANN, Négociant.
MARCHAND DE LA RIBELLERIE, Sous-Intendant militaire.
MARTEAU, Secrétaire en chef de la mairie.
DEMESMAY, Négociant.
TH. BARROIS, Négociant.
DELEBECQUE, Architecte.
LETHIERRY, Juge au tribunal de commerce.

MEMBRES RÉSIDANS

REÇUS DEPUIS LE 1.er JANVIER 1826.

MM. LEBONDIDIER, Pharmacien-Chimiste.
FLORIDE LEGAY, Professeur de réthorique au collége de Lille.

MM. VANDERHAGHEN, Docteur en chirurgie.
KUHLMANN, Architecte.
LACARTERIE, Professeur en pharmacie à l'hôpital militaire d'instruction.
J.-B. LESTIBOUDOIS, Docteur en chirurgie.
FÉE, Pharmacien-Major à l'hôpital militaire d'instruction.
DAMBRICOURT, Négociant.
DELATTRE, Instituteur.
DESBRIÈRES, Pharmacien.

MEMBRES RÉSIDANS AGRICULTEURS.

MM. HOCHART, Maire d'Allennes.
CLAYES, Maire de Seclin.
LECOMTE, Adjoint au Maire de Roncq.
DESCAMPS, Maire de Croix.
A. DECOURCELLES, Propriétaire, à Lille.
DELOBEL, Propriétaire-Cultivateur, à Sailly.
HEDDEBAUD fils, id. id. à Faches.

MEMBRES RÉSIDANS AGRICULTEURS

REÇUS DEPUIS LE 1.er JANVIER 1826.

MM. LORIDANT, Cultivateur et Propriétaire, à Flers.
BEGHIN, id., id., à Thumeries.
ADAM, id., id., à Obert, près Haubourdin.
WATTELLE, id., id., à Radinghem.
LEROY, id., id., à Houplines.
POTTIER, id., id., à Hallennes-lez-Haubourdin.
L. DELECOURT, id., id., à Lomme.
J.-B. DELECOURT, id., id., à Lomme.

MM. LEPERS, Cultivateur et Propriétaire, à Flers.
BRULOI, id., id., à Croix.
DESQUIENS, id., id., à Ascq.
MORTREUX, id., id., à Gondecourt.
DEBUCHY, Cultivateur et Maire, à Noyelles.
CORDONNIER, Cultivateur et Prop.re, à Anstaing.

MEMBRES CORRESPONDANS.

MM. BECQUET DE MÉGILLE, Maire de Douai.
DUQUESNE, Propriétaire, à Douai.
POTTIER, ancien Employé à la Préfecture du Nord, à Douai.
BOUVET, Ingénieur-Géographe, à Aix-la-Chapelle.
LALANDE, à Bruxelles.
VANMONS, Chimiste, à Bruxelles.
REYNARD, Pharmacien, à Amiens.
LAPOSTOLLE, Pharmacien, à Amiens.
BOTTIN, à Paris.
HÉCART, Secrétaire de la mairie, à Valenciennes.
POIRET, Naturaliste, à Paris.
DRAPIER, Inspecteur des ponts et chaussées, à Paris.
TARANGET, Recteur de l'Académie de Douai.
LIONNE, Professeur de chimie à l'Université de Turin.
BALBIS, Professeur d'histoire naturelle, à Turin.
DEKIN, professeur d'histoire naturelle, à Anvers.
FAQUET, Pharmacien, à Amiens.
WOETS, Compositeur de musique, à Paris.
ADVENIEZ-FONTENILLE, Capitaine du génie, à Paris.
LEMAISTRE, ancien Inspecteur général des poudres, à La Fère.

MM. VANDENZANDEN, Professeur de physique et de chimie, à Luxembourg.
VANDIER, Médecin, à Douai.
DEQUEUX-SAINT-HILAIRE, Propriétaire, à Dunkerque.
SALADIN, Professeur de mathématiques, à Strasbourg.
COUPRANT, Officier de santé, à Armentières.
VANWYN, Archiviste, à La Haye.
DARGELAS, naturaliste, à Bordeaux.
MABRU, Naturaliste, à Clermont-Ferrant.
LABOURÉE, Membre de la Société médicale de Bordeaux.
BAUDET-LAFARGE, Naturaliste, à Maringue.
LUCAS fils, Professeur aux Galeries d'histoire naturelle, à Paris.
BONVOISIN, Membre de l'Académie de Turin.
DEBAZOCHES, Naturaliste, à Séez.
LATREILLE, Naturaliste, à Paris.
DOUETTE-RICHARDOT, Propriétaire, à Langres.
CHAUDRUC, à Agen.
GUILBERT, Littérateur, à Rouen.
BUGOT, Propriétaire-Cultivateur, à Champigny.
BONELLI, Naturaliste, à Turin.
MOSSIER, Naturaliste, à Clermont-Ferrand.
LIÉGEARD aîné, Littérateur, à Oudenarde.
BOCKMANN, Professeur d'histoire naturelle, à Gottingue.
C.-J. JOCKISCH, Naturaliste, à Nuremberg.
SCHREIBERS, Naturaliste, à Vienne.
DUPONCHEL, Chimiste, à Liège.
LAIR, à Caen.
CHENEVIX, de l'Académie royale de Londres.
MASCLET, de l'Académie linnéenne de Londres.

MM. KIRBY, Naturaliste, à Londres.
GREVEAU, Officier en retraite.
LE COMTE DE LOUXBOURG, Naturaliste, à Francfort.
MARCEL DE SERRE, Naturaliste, à Montpellier.
LÉONHART, de la Société des sciences, à Hanau.
GAERTNER, de la Société des sciences, à Hanau.
LE BARON DE DELVICSENHUSEN, colonel retiré, à Francfort.
NEUBURG, Médecin, à Francfort.
BOEHING, Médecin, à Deux-Ponts.
M. FLAVIER, à Strasbourg.
H. GARASSIGNY, à Toiruno.
RODRIGUES, à Bordeaux.
PETERSEN, Naturaliste suédois.
WICART, Peintre, à Florence.
DUHAMEL, Inspecteur général des mines, à Paris.
FARREZ, à Cambrai.
COQ, Commissaire des poudres et salpêtres, à Paris.
BRULOY, ancien Pharmacien en chef des armées.
NOEL, à Paris.
LAUMOND, Inspecteur général des mines, à Paris.
CHABRIER, Naturaliste, à Montpellier.
FRANÇOIS DE NEUFCHATEAU, à Paris.
TESSIER, Membre de l'Institut, à Paris.
GUILMOT, Bibliothécaire, à Douai.
TORDEUX, Pharmacien, à Cambrai.
SPRUNGLI, Naturaliste, à Berne.
E. SCHERER, Naturaliste, à St.-Gall, en Suisse.
ZOLLICOFFE, Docteur en médecine, à St.-Gall, en Suisse.
GRAFFENHAUER, Docteur en médecine, à Strasbourg.
GRETRY neveu, Littérateur, à Paris.
RICHART fils, à Épinal.

MM. RONDI, Professeur de minéralogie au Musée d'histoire naturelle, à Paris.
DELARUE, secrétaire de la Société de médecine, à Évreux.
ZEISTERS, Docteur en médecine, à Hanau.
MONHEIM, Docteur en médecine, à Aix-la-Chapelle.
DESMARQUOY, Docteur en médecine, à St.-Omer.
DUQUESNE, Agronome, à Mons.
MONESTIER, Minéralogiste, à Mont-Ferrant.
BOINVILLIERS, Correspondant de l'Institut, à Paris.
LAUGIER, Professeur de chimie, à Paris.
BOSC, Naturaliste, à Paris.
FAYET, Chirurgien-Major.
DESSEAUX-LEBRETON.
BAILLON, Naturaliste, à Abbeville.
Le comte CHAPTAL, Pair de France, à Paris.
DUBUISSON, Ingénieur des mines.
HURTREL-DARBOVAL, Médecin-Vétérinaire, à Boulogne-sur-Mer.
DUCELLIER, Ingénieur, à Douai.
MASQUELEZ, ex-Capitaine d'artillerie légère, à Loos.
J.-L. BARRÉ, Chef de bataillon d'artillerie, à Cambrai.
RODENBACK, Médecin, à Bruges.
JOHN SINCLAIR, Agronome, à Londres.
VITALIS, ancien Professeur de Chimie, à Paris.
YVART, Membre de l'Institut, à Paris.
CHAUVENET, Officier du génie, à Bitche.
CLÈRE, Ingénieur des mines, à Valenciennes.
PIHOREL, Docteur en médecine, à Falaise.
COMHAIRE, Littérateur, à Liège.
COGET aîné, à Thumeries.
LEJEUNE, Docteur en médecine, à Liège.

MM. ONEZYME-LEROY, à Valenciennes.
CHARPENTIER, Docteur en médecine, à Valenciennes.
DUTHILLŒUL, Propriétaire, à Douai.
PEYRE neveu, Architecte, à Paris.
DELISLE, Capitaine du génie, à Dunkerque.
VANHOOREBEKE, Pharmacien, à Gand.
LOISELEUR DES LONGCHAMPS, Docteur en médecine, à Paris.
ARCADE BURCOT, à Calais.
VILLERMÉ, Secrétaire de la société médicinale d'émulation, à Paris.
DASSONNEVILLE, Docteur en médecine, à Aire.
PALLAS, Docteur en médecine.
DEVILLY, Libraire, à Metz.
DE SAYVE, à Paris.
DESRUELLES, Docteur en médecine, à Paris.
NILO, Docteur en médecine de la faculté de Paris, à Paris.
SCOUTTETEN, Docteur en médecine, à Metz.
POIRIER-SAINT-BRICE, ingénieur des mines, à Paris.
DESSALINES D'ORBIGNY, Professeur d'histoire naturelle, à La Rochelle.
CARETTE, Capitaine du génie, à Paris.
RODET, vétérinaire en chef aux hussards de la garde royale, à Paris.
BRISSEZ, Officier de santé, à Wavrin.
HEUSMANN, Médecin, à Louvain.
LEVY, Maître de pension, à Rouen.
TRACHEZ, Docteur en médecine, à Strasbourg.
DELALENDE, Receveur des domaines, à Saint-Quentin.

MM. JUDAS, Pharmacien en chef de l'hôpital militaire de Metz.

DE PRONVILLE, Bibliothécaire, à Versailles.

GARNIER, Professeur de mathématiques, à Gand.

DESMYTTÈRE, Propriétaire, à Cassel.

MEMBRES CORRESPONDANS

REÇUS DEPUIS LE 1.er JANVIER 1826.

MM. BRA, Statuaire, à Paris.

LE VICOMTE DE LA ROCHEFOUCAULT, chargé du département des beaux arts au ministère de la maison du Roi.

DUMORTIER, Directeur du jardin botanique, à Tournai.

LÉONARD fils, Chirurgien au 7.e de chasseurs à cheval.

COLLADON, à Paris.

MAURONVAL, Docteur en médecine, à Bapaume.

NICHOLSON, Ingénieur mécanicien, à Londres.

GEOFFROY DE ST.-HILAIRE fils, Naturaliste au Jardin du Roi, à Paris.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES.

ALBY. Société d'agriculture du département du Tarn.

ANGOULÊME. Société d'agriculture, des arts et du commerce du département de la Charente.

ARRAS. Société royale pour l'encouragement des sciences, des lettres et des arts.

AVESNES. Société d'agriculture.

BESANÇON. Société d'agriculture, des arts et du commerce.

BESANÇON. Société libre d'agriculture, arts et commerce du département du Doubs.

BESANÇON. Académie des sciences, belles-lettres et arts.

BORDEAUX. Académie royale des sciences, belles-lettres et arts.

BOULOGNE-SUR-MER. Société d'agriculture, du commerce et des arts.

BRUXELLES. Société de Flore.

CAEN. Société royale d'agriculture et du Commerce.

CAMBRAI. Société d'émulation.

CHALONS-SUR-MARNE. Société d'agriculture, arts et commerce de la Marne.

CHAUMONT. Société d'agriculture, arts et commerce du département de la Haute-Marne.

DIJON. Académie des sciences et belles-lettres.

DOUAI. Société centrale d'agriculture, sciences et arts.

DOUAI. Société des Amis des arts.

DOUAI. Société médicinale.

DUNKERQUE. Société d'agriculture.

EVREUX. Société de médecine, chirurgie, chimie et pharmacie.

EVREUX. Société d'agriculture, médecine, sciences et arts du département de l'Eure.

EVREUX. Société d'agriculture, sciences et arts du département de la Loire.

FOIX. Société d'agriculture et des arts du département de l'Ariège.

LIÈGE. Société libre d'émulation et d'encouragement pour les sciences et arts.

LYON. Académie royale des sciences, belles-lettres et arts.

LYON. Société de médecine.

MACON. Société d'agriculture des sciences, arts et belles-lettres.

MANS (LE). Société royale des arts et belles-lettres de la Sarthe.

MARSEILLE. Académie des sciences, belles-lettres et arts.

METZ. Société d'Agriculture, des lettres, sciences et arts du département de la Moselle.

METZ. Société des sciences médicinales du département de la Moselle.

MÉZIÈRES. Société libre d'agriculture, arts et commerce du département des Ardennes.

MONTAUBAN. Société des sciences, agriculture et belles-lettres du département de Tarn-et-Garonne.

NANTES. Société des sciences, lettres, arts et agriculture.

PARIS. Société d'agriculture du département de la Seine.

PARIS. Société des inventions et découvertes.

PARIS. Athénée des arts.

PARIS. Société royale d'agriculture.

PARIS. Société d'encouragement et de l'industrie nationale.

PARIS. Société médicinale d'émulation.

PARIS. Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

PARIS. Société Linnéenne.

ROUEN. Société libre d'émulation.

ROUEN. Académie royale des sciences, belles-lettres et arts.

SAINT-ÉTIENNE. Société d'agriculture, arts et commerce de la Loire-Inférieure.

STRASBOURG. Société d'agriculture, sciences et arts du Bas-Rhin.

STRASBOURG. Société des sciences, agriculture et arts du Bas-Rhin.

TOULOUSE. Académie des jeux floraux.

TOULOUSE. Société royale d'agriculture.

TOURS. Société d'agriculture du département d'Indre-et-Loire.

TOURS. Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département d'Indre-et-Loire.

TROYES. Société d'agriculture, sciences et arts du département de l'Aube.

VALENCIENNES. Société des sciences, arts et commerce.

VERSAILLES. Société de médecine.

TABLE DES MATIÈRES.

pages.
Distribution des primes accordées à l'agriculture.... 1
Distribution solennelle des prix accordés par la société des sciences, de l'agriculture et des arts, aux auteurs des meilleurs mémoires qui lui ont été adressés sur les questions mises au concours; et des médailles décernées par la Ville aux artistes et manufacturiers qui ont envoyé les ouvrages les plus remarquables à l'exposition des produits d'arts et d'industrie..... 5
Mémoire sur la Photométrie; par M. *D. Colladon*, de Genève..... 20
Extrait du rapport fait au nom de la Commission chargée d'examiner les mémoires pour le prix de physique à décerner en 1825; par M. *Delezenne*.. 34
Mémoire sur la géognosie du département du Nord; par M. *Poirier*, de Saint-Brice..... 43

TRAVAUX DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ.

SCIENCES PHYSIQUES.

Mémoire sur la Sphère; par M. *Alphonse Heegmann.* 106
Théorie des bateaux aqua-moteurs, propres à remonter les fleuves et à les descendre plus rapidement, par la seule action de leur courant; par M. *Th. Barrois*... 154
Considérations sur l'importance et les moyens de l'application des Machines à vapeur à la Navigation

maritime, sous le rapport de la guerre ; par M. *Delisle*..... 224
Note sur un moyen que l'on croit propre à favoriser l'effet de la traction des chevaux attelés aux voitures ; par M. *Delisle*..... 252
Expériences pour servir à l'étude de l'Acide fluorique et des Fluates ; par M. *Kuhlmann*..... 256
Note sur une espèce de Quinquina propre à la teinture ; par M. *Kuhlmann*..... 262
Moyen de bronzer l'étain ; par M. *Verly* fils..... 265

HISTOIRE NATURELLE.

Du réceptacle et de l'insertion des organes floraux, par M. *Lestiboudois* (Thémistocle)..... 268
Descriptions de plantes cryptogames nouvelles ; suivies de quelques observations sur le *Lyngbya muralis* d'Agardh et sur le *Lepraria* ou *Byssus botryoïdes* des auteurs ; par M. *J. B. H. J. Desmazieres*.... 288
Recherches microscopiques et physiologiques sur le genre *Mycoderma ;* par M. *Desmazieres*..... 297
Insectes diptères du Nord de la France ; par M. *Macquart*..... 324

GÉOGNOSIE.

Mémoire sur la nature du sol de la montagne de Cassel, département du Nord ; par M. *J. Desmytter*.. 500

MÉDECINE.

Observation d'un anévrisme faux consécutif de l'artère brachiale, guéri par l'opération ; par M. *Degland*. 505
Observations constatant les bons effets des sangsues appliquées sur les surfaces muqueuses, palpébrale, buccale et nasale ; par M. *Vaidy*..... 512

AGRICULTURE.

Instruction sur la culture de la garance..... 518
Rapport annuel de la commission d'agriculture; par M. *Loiset*..... 523
Programme des prix proposés en faveur de l'économie rurale, pour être décernés en 1826..... 528

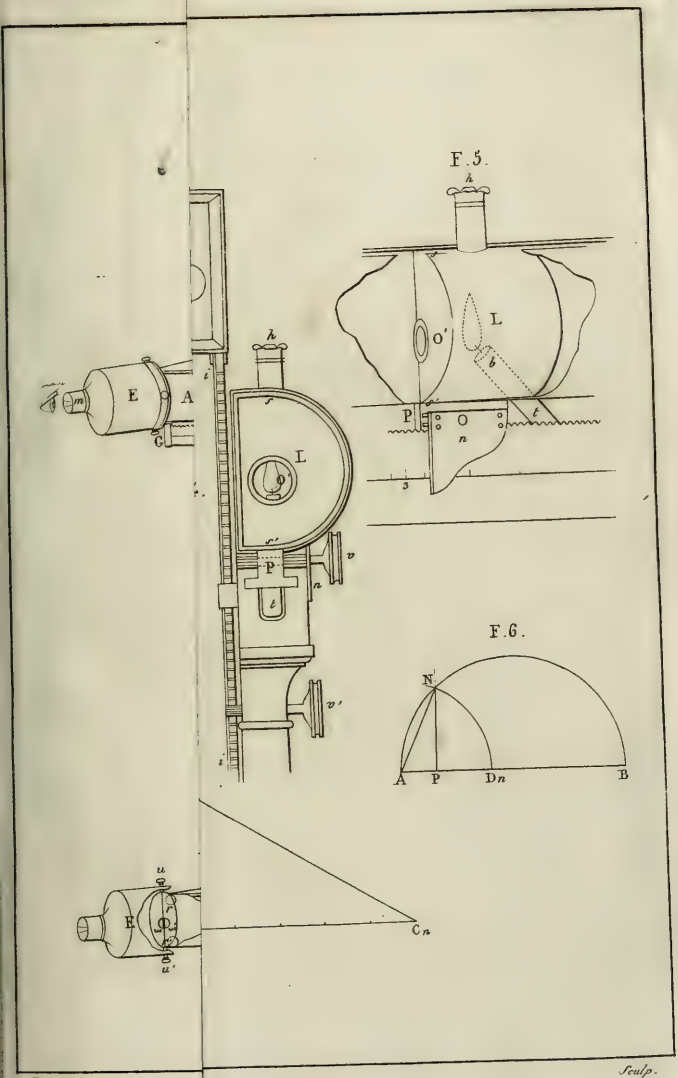
LITTÉRATURE.

Notice sur Pétrarque; par M. *Marteau*..... 531

Ouvrages imprimés, composés et envoyés par les membres de la société, pendant l'année 1825... 539
Envoi des sociétés correspondantes..... 540
Autres ouvrages offerts à la société..... 543
Ouvrages envoyés par le gouvernement..... 544
Envois divers..... 546
Liste des membres de la société des sciences, de l'agriculture et des arts, de Lille..... 548
Liste des membres correspondans..... 551
Liste des sociétés correspondantes..... 557

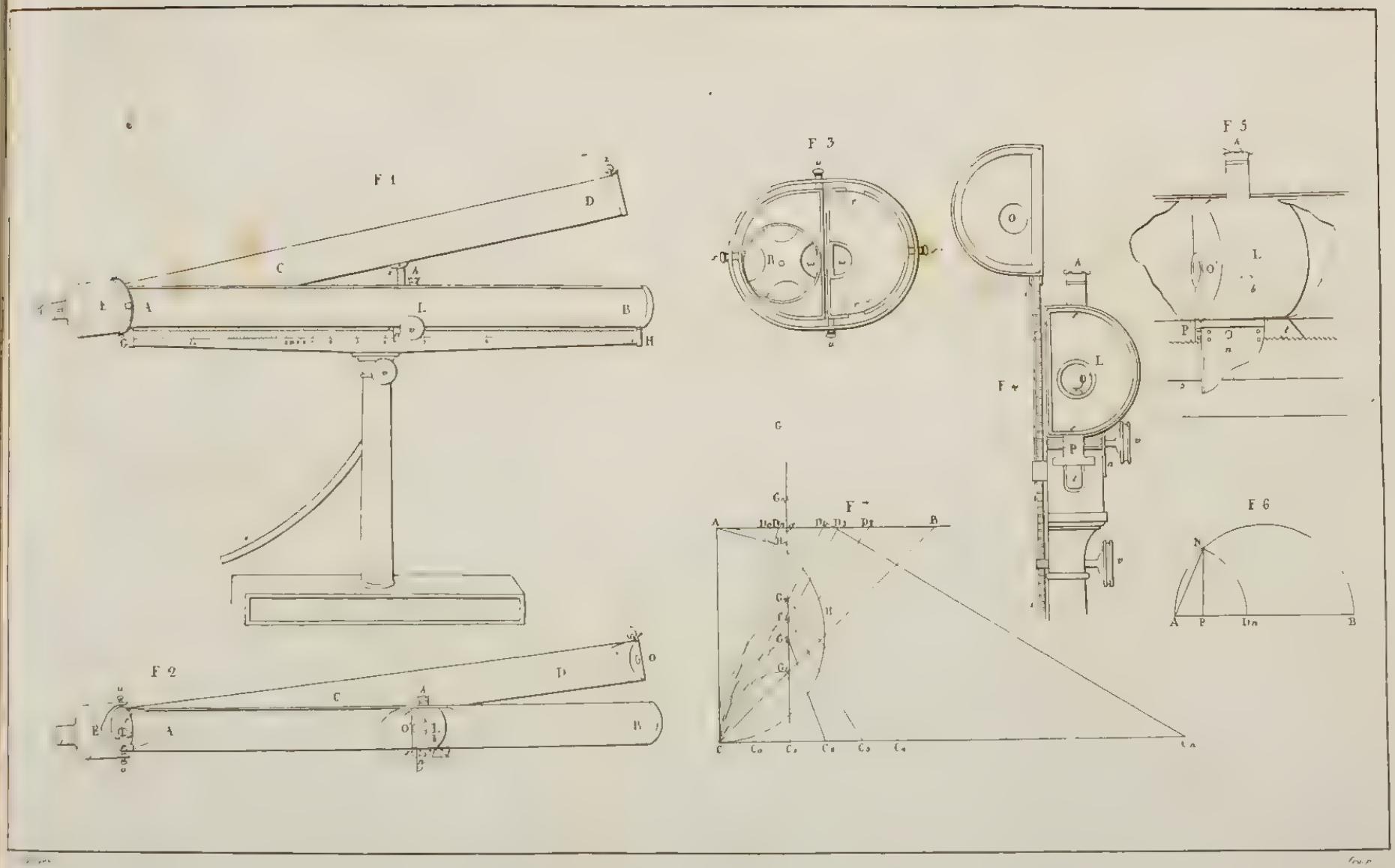
---

29 JUIN 1895

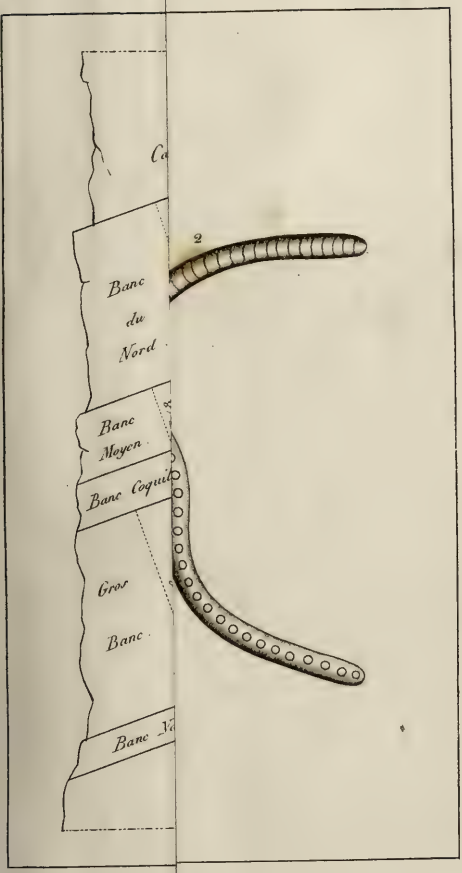


P. Doyen

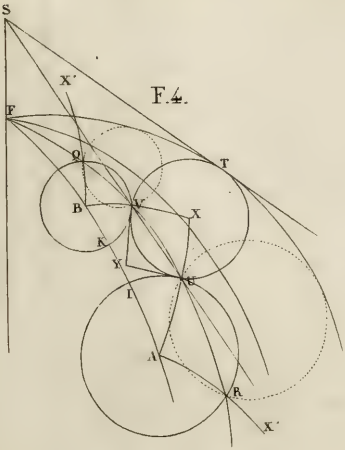
Sculp.

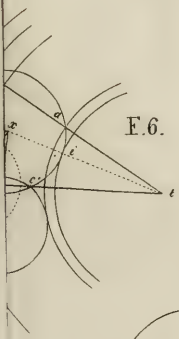

F 1
F 2
F 3
F 4
F 5
F 6
F 7
A
B
C
D
E
H
L
O
P
N

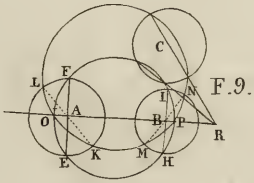
Pl. 2.



Colonne Bleue
Glayeul Mouchet
Glayeul Mele
Pin Faplaye
Glayeul Flous
Marbre Vert
Pin Vert



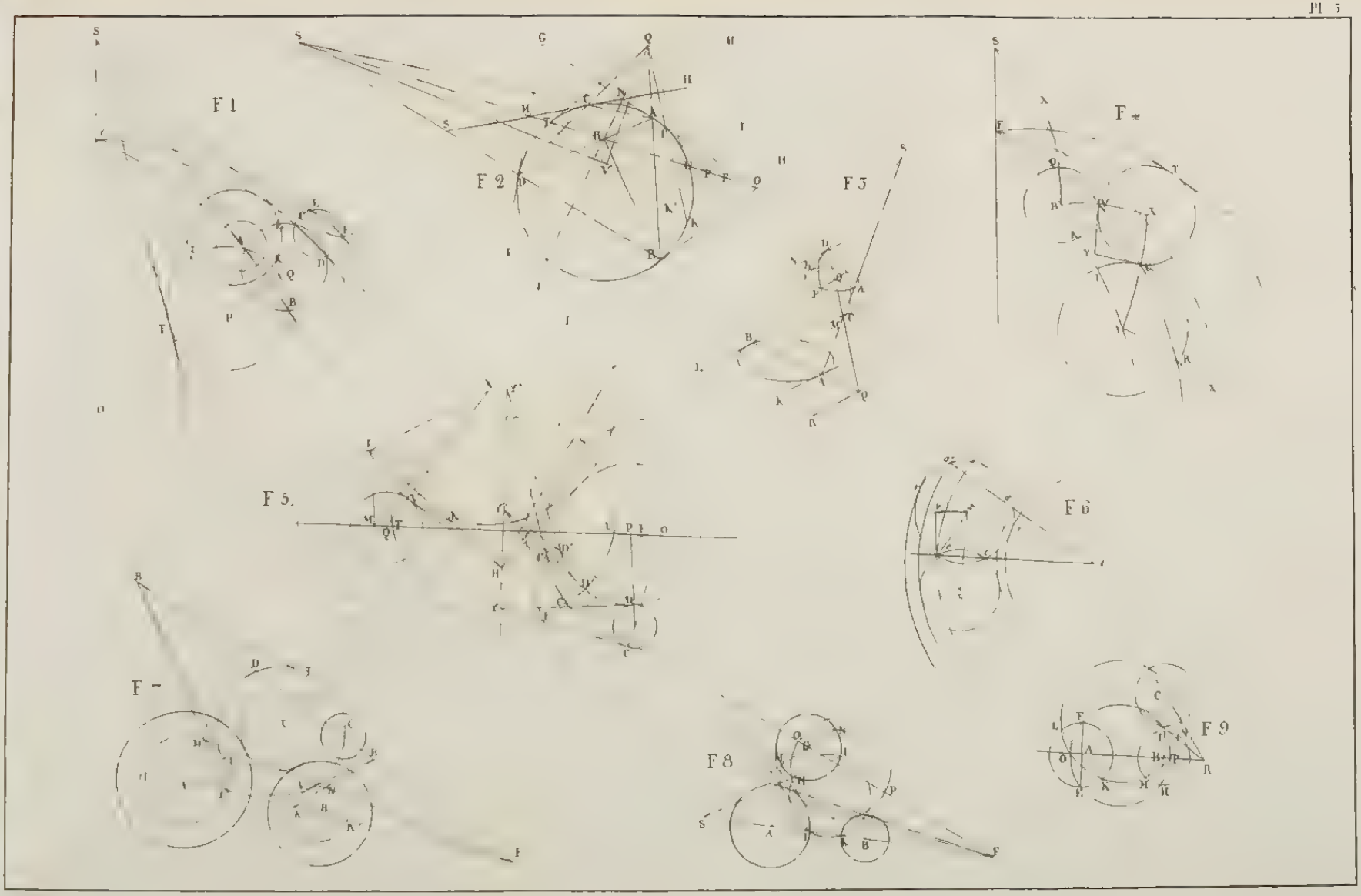




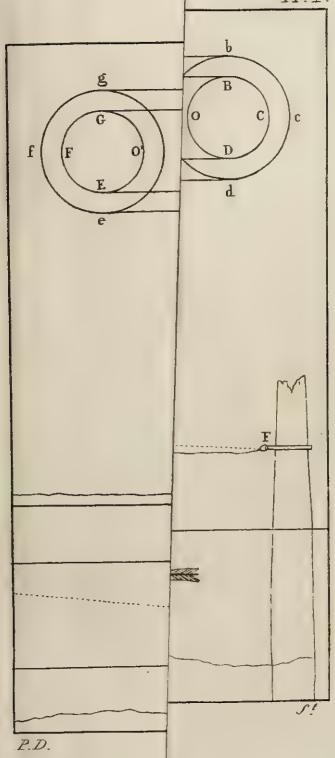
F

P. Doyen

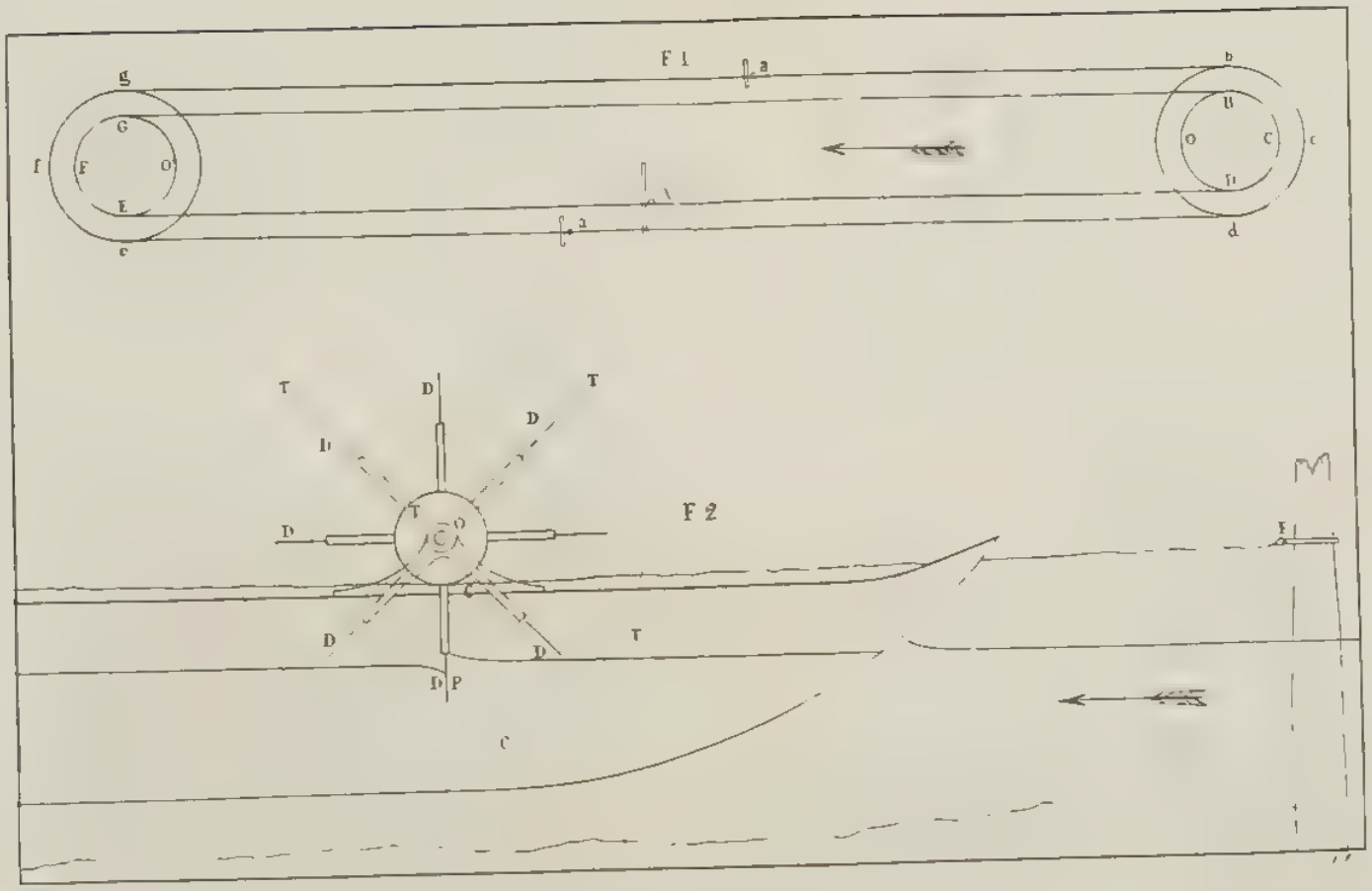
Sculp.

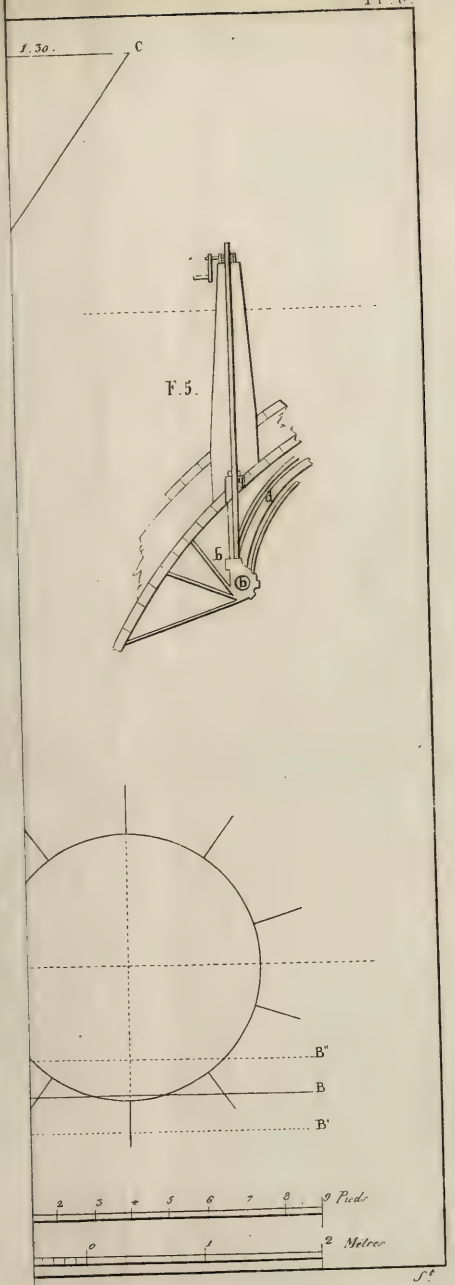

F 1
F 2
F 3
F 4
F 5.
F 6
F 7
F 8
F 9

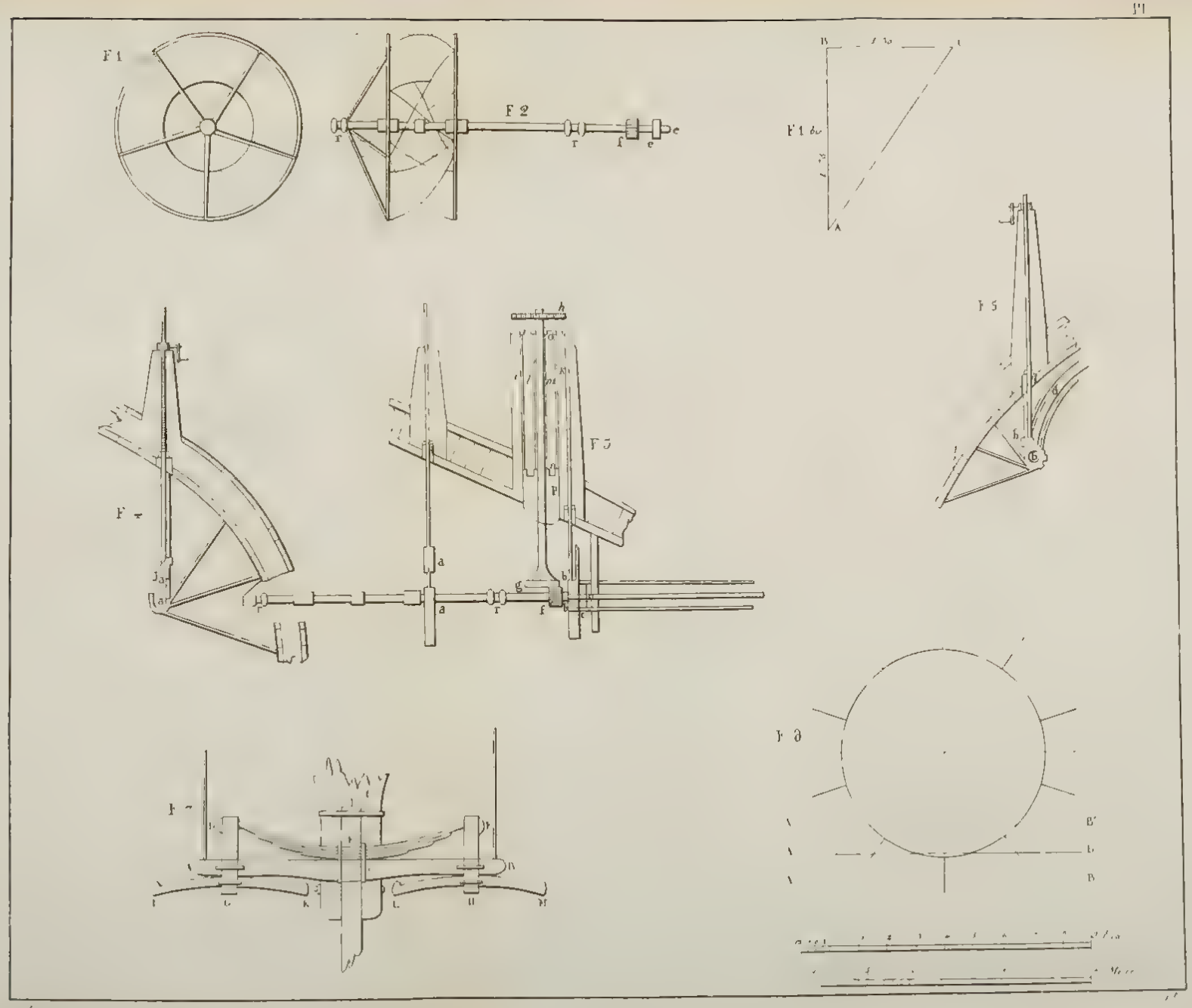
Pl. 4.

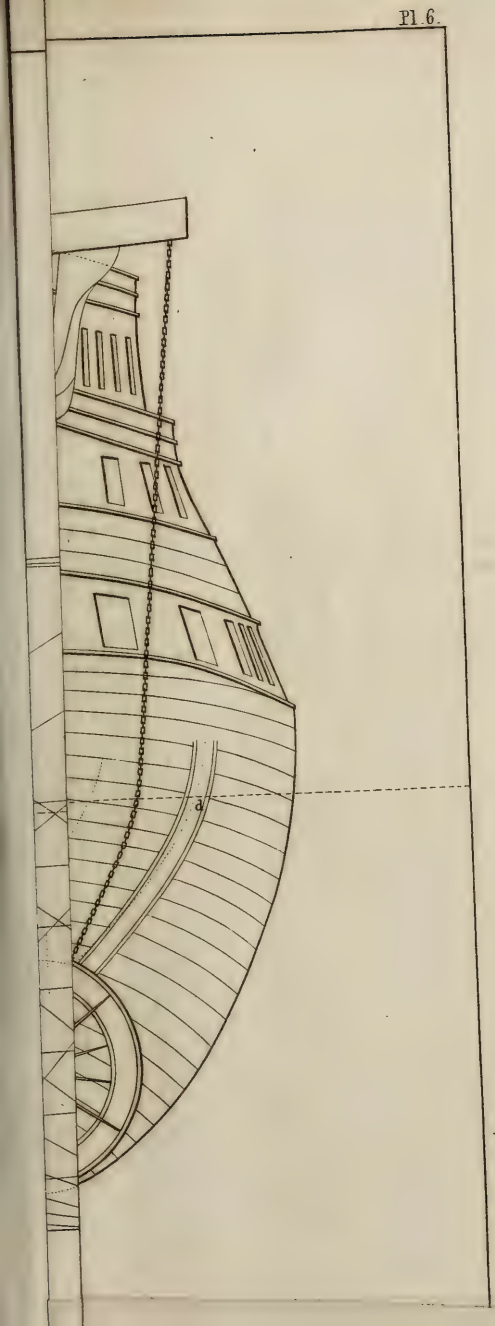


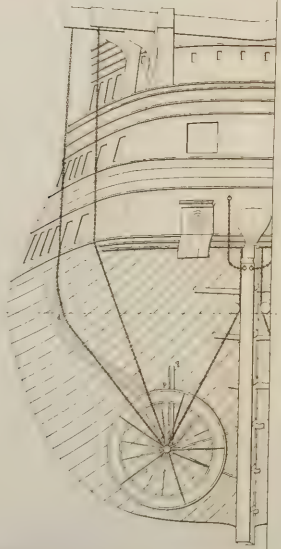
Pl. *

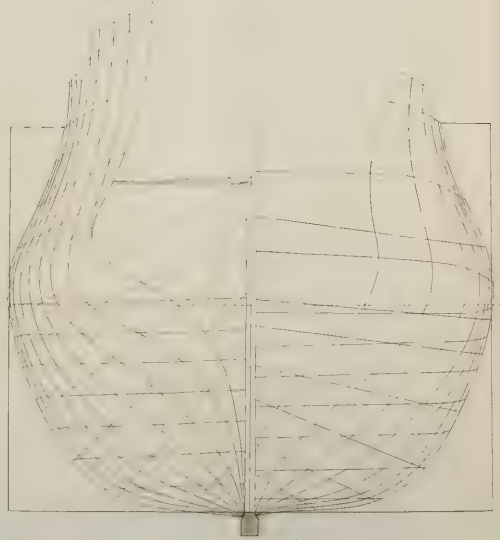


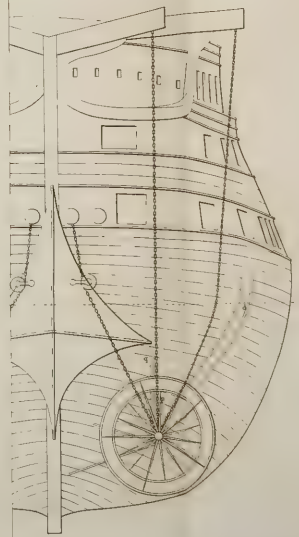

1.30.
C
F.5.
H
J
Б
B
B"
B
B'
2
3
4
5
6
7
8
9 Pieds
0
1
2 Metres
Sf.

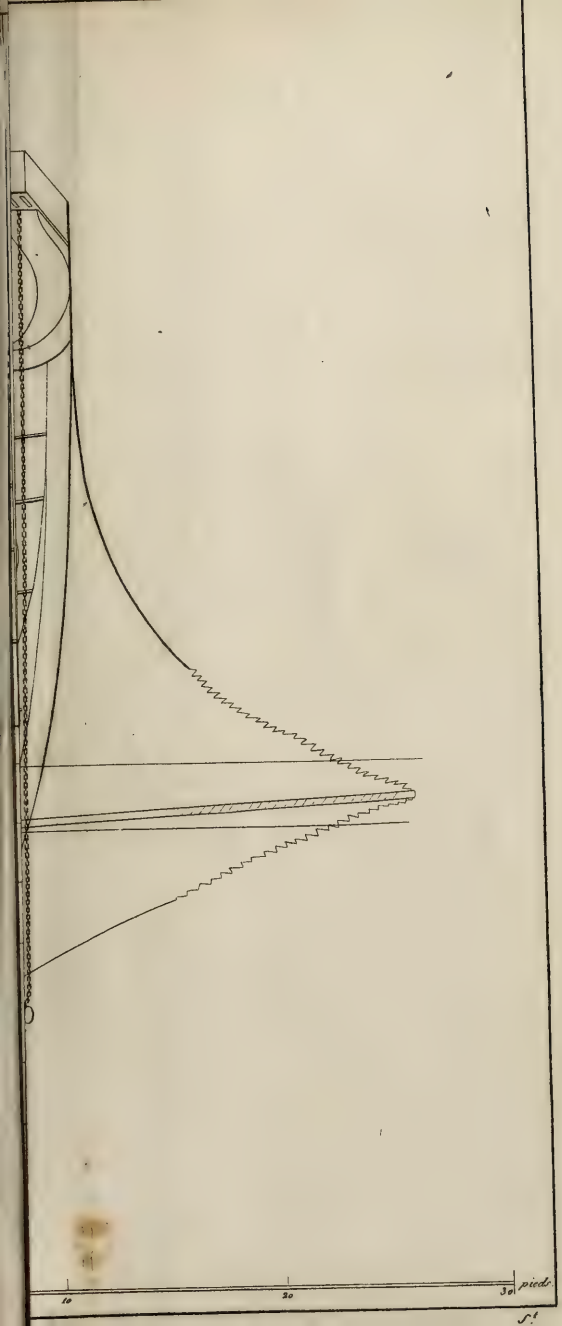

F 1
F 2
F 3
F 4
F 5
F 6
F 7
F 8


a

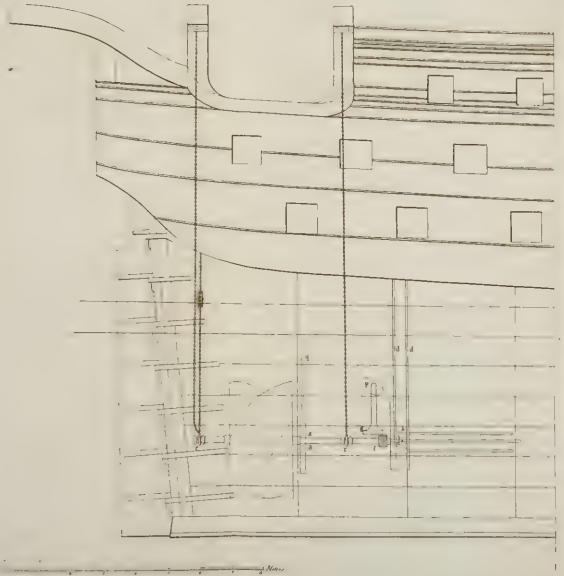


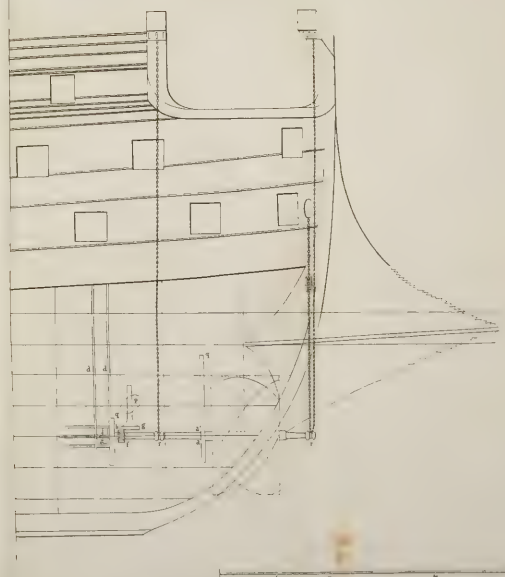






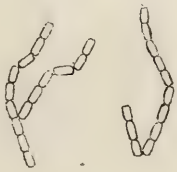
S.t



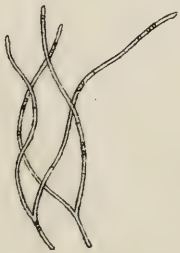
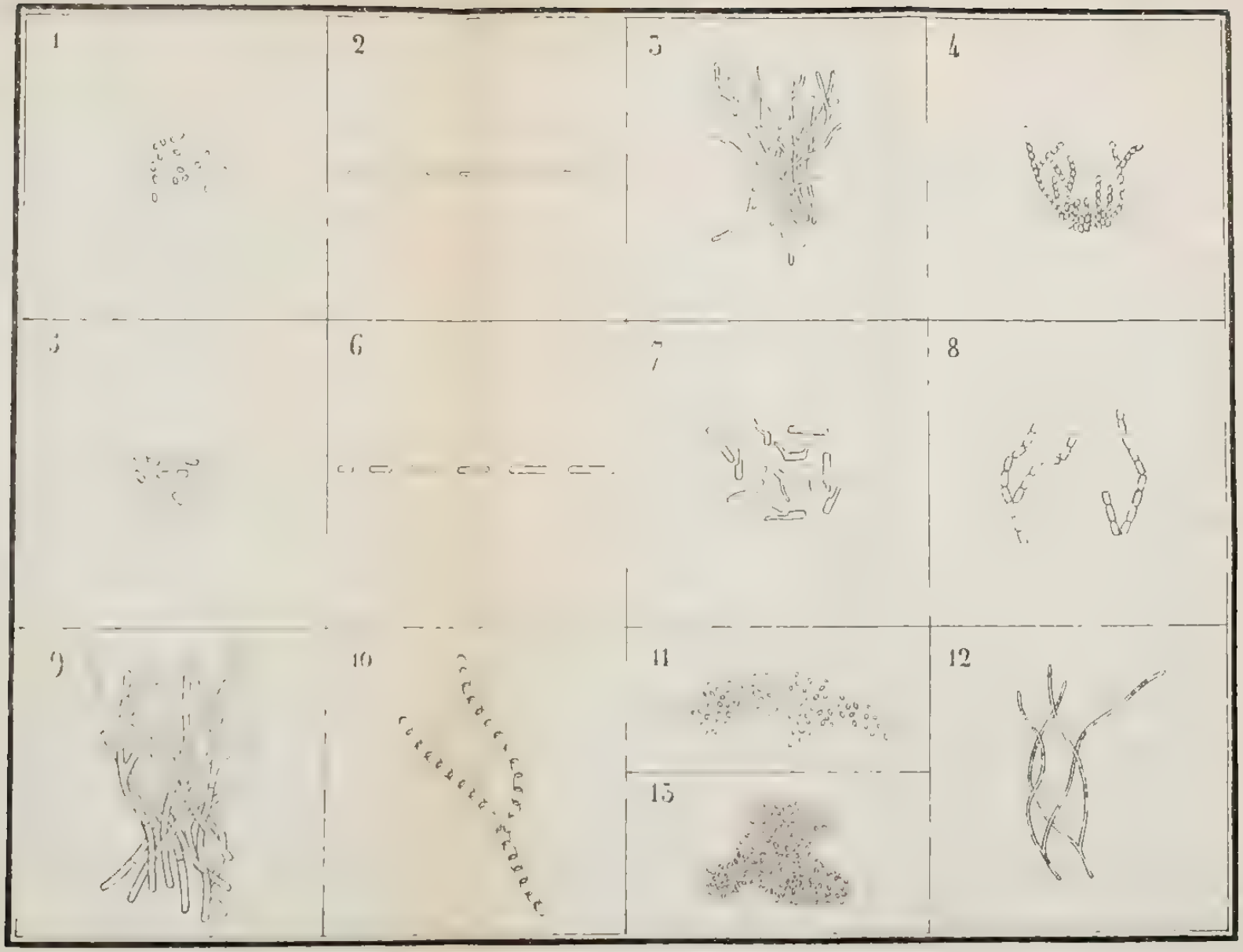
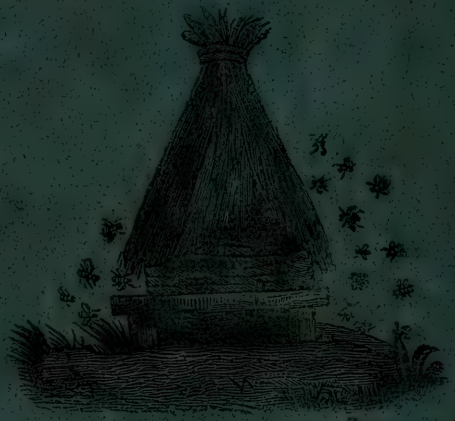


4

8



12



Pl 8